



BU-Ali-Sina University

Faculty of Physical Education and Sport Sciences
Department of Physical Education and Sport Sciences

Thesis submitted for Master of Arts in Field of Sport Physiology

Title:

An investigating on the TRX and Pilates training interventions on balance , functional / aerobic capacities and fatigue index parameters in Esfahan females with a multiple sclerosis conditions.

Supervisor:

Farzad Nazem (Ph.D)

Advisor:

Masoud Etemadifar (Ph.D)

By:

Parisa ghasemi

January, 14, 2020



Bu-Ali Sina University

Graduate Studies Thesis\Dissertation Information

Title:

An investigating on the TRX and Pilates training interventions on balance , functional / aerobic capacities and fatigue index parameters in Esfahan females with a multiple sclerosis conditions.

Author: Parisa Ghasemi

Supervisor: Farzad Nazem(Ph.D)

Advisor: Masoud Etemadifar (Ph.D)

Faculty: Physical Education and Sport Science

Department: Exercise Physiology

Subject: Exercise Physiology

Field: Sport Physiology

Degree: M.A

Approval Date: 20/11/2019

Defence Date: 14/01/2020

Number of Pages: 195

Abstract:

Background & Aim: a multiple sclerosis disease (MS), is a chronic progressive with a demyelination of CNS which concurrences with a nervous synapsis abnormality and several clinical diagnosis. Present study , investigate the role of the TRX and Pilates training interventions on balance , functional / aerobic capacities and fatigue index parameters in Esfahan females with a MS conditions.

Method and material: 27 females with MS conditions in Esfahan city (mean age : 41.37 ± 7.57 ys , history of disease : 11.31 ± 3.77 ys and disability grade ; EDSS : 1.81 ± 0.84) voluntarily were assessment. The subjects were separated randomly in an equal 3 groups. TRX and Pilates training groups activated for 8 weeks period with a interval 3 d /week . Functional variables and fatigue index were measured by the standard tests also ,aerobic capacity predicted during an (YMCA) .

Results: ANCOVA - ONE WAY analysis indicated that dynamic balance , walking velocity timing period during TUG test and 6MWDT parameters were significantly increased ($p=0.01$) but without an outstandingly different in the aerobic capacity prediction in 3 groups ($p>0.05$).Whereas ,HR INDEX and recovery HR patterns during a YMCA protocol were obtained a significantly different in 3 groups ($p<0.05$). As well as, daily fatigue scale was significant in 3 groups ($p<0.05$).

Conclusion: The findings showed that the TRX and Pilates training interventions for 8 weeks period are induced trend to a improvements in the selected functional capacity , balance, Performance factors ,and fatigue scale in Esfahan females with a MS conditions . It seems that an optimum designing and selection in Pilates / TRX programs , could be effectiveness for cardiorespiratory efficiency ,functional capacities as well , life style quality in females MS.

Key words: Key words : multiple sclerosis , Pilates / TRX programs , functional indexes , cardiorespiratory efficiency

Chapter 1: Research Overview

- 1-1 Introduction..... 3
- 1-2 Statement of the Problem..... 4
- 1-3 Necessity and Importance of the Issue..... 8
- 1-4 Research Objectives..... 10
 - 1-4-1 General Objective..... 10
 - 1-4-2 Specific Objectives..... 10
- 1-5 Research Limitations.....11
 - 1-5-1 Limitations beyond the Researcher's Control..... 11
 - 1-5-2 Limitations under the Researcher's Control..... 11
 - 1-5-3 Research Scope12
- 1-6 Definition of Terms12
 - 1-6-1 Multiple Sclerosis (MS)..... 12
 - 1-6-2 Balance..... 13
 - 1-6-3 Functional Indices13
 - 1-6-3-1 Timed Up and Go (TUG) Test..... 14
 - 1-6-3-2 Gait Speed in Timed 25-Foot Walk Test (T25FWT)14
 - 1-6-3-3 Two-Minute Walk Test for Short-Term Functional Capacity..... 14
 - 1-6-3-4 Six-Minute Walk Test (6MWT) for Medium-Term Functional Capacity..... 14
- 1-7 Aerobic Capacity (VO2MAX)..... 15
- 1-8 Daily Fatigue15
- 1-9 Borg Rating of Perceived Exertion (Exercise Fatigue)..... 15
 - 1-9-1 OMNI Perceived Exertion Scale16
- 1-10 TRX Suspension Training Exercises16
- 1-11 Pilates Exercises..... 16

Chapter 2: Theoretical Foundations and Literature Review

- 2-1 Introduction..... 21
- 2-2 Theoretical Foundations of Research..... 21
 - 2-2-1 History of the Disease..... 21
 - 2-2-2 Pathophysiology of Multiple Sclerosis (MS)22

2-2-3 Types of Multiple Sclerosis	24
2-2-4 Factors Predisposing to MS	26
2-2-4-1 Gender	26
2-2-4-2 Age	26
2-2-4-3 Race.....	26
2-2-4-4 Migration.....	27
2-2-4-5 Socioeconomic Factors.....	27
2-2-4-6 Role of Heredity and Genetic Factors.....	27
2-2-4-7 Role of Viruses.....	28
2-2-5 Symptoms of the Disease.....	28
2-2-5-1 Initial Symptoms	28
2-2-5-2 Other Symptoms of Multiple Sclerosis	29
2-2-6 Factors Aggravating MS.....	30
2-2-7 Screening and Diagnosis of the Disease	31
2-2-8 Medical History and Examination.....	32
2-2-8-1 Neurological Examination.....	33
2-2-8-2 Magnetic Resonance Imaging (MRI)	33
2-2-8-3 Cerebrospinal Fluid (CSF) Examination.....	34
2-2-9 Clinical Assessment of MS.....	35
2-2-10 Treatment of Multiple Sclerosis.....	35
2-2-10-1 Medicinal Treatment	36
2-2-10-2 Impact of Exercise on MS Progression.....	37
2-2-11 Considerations for Exercise Programs.....	39
2-2-12 Suspension Exercise	40
2-2-13 TRX Suspension Exercises	41
2-2-14 How Did TRX Suspension Exercises Begin?	41
2-2-15 Benefits of TRX Suspension Exercises	43
2-3 Benefits of the Single Anchor System TRX.....	43
2-3-1 All-In-One Nature of TRX	44
2-3-2 Intensity Determination with TRX.....	45
2-3-3 Practical Exercise with TRX	46
2-3-4 Closed Kinetic Chain	47

2-3-5 Definition of Pilates.....	48
2-3-6 Founder of Pilates.....	48
2-3-7 Impact of Pilates on MS.....	48
2-3-8 Benefits of Pilates Exercises	50
2-4 Research Background.....	51
2-4-1 Review of Domestic and Foreign Research on TRX.....	51
2-4-2 Review of Domestic and Foreign Research on Pilates	53
2-4-3 Review of Domestic and Foreign Research on Balance, Fatigue, and Muscle Endurance in MS Patients	54
2-5 General Summary of Research Background	60

Chapter 3: Research Methodology

3-1 Introduction.....	65
3-2 Statistical Method.....	65
3-3 Population, Sample, and Participant Selection.....	65
3-4 Research Variables.....	67
3-4-1 Independent Variables.....	67
3-4-2 Dependent Variables.....	67
3-5 Data Collection Tools.....	67
3-6 Laboratory Tools and Equipment	68
3-7 Data Collection Instruments.....	68
3-8 Measurement of Variables and Utilized Tools.....	69
3-8-1 Height.....	69
3-8-2 Weight.....	69
3-8-3 Body Mass Index.....	69
3-8-4 Body Fat Percentage Estimation	70
3-8-5 Body Measurements.....	70
3-8-5-1 Waist Circumference Measurement.....	70
3-8-5-2 Abdominal Circumference Measurement	71
3-8-5-3 Hip Circumference Measurement.....	71
3-8-6 Resting Heart Rate.....	71
3-8-7 Resting Blood Pressure	73
3-9 Tools for Assessing MS Patients' Performance.....	73

3-9-1 YMCA Ergometer Program	73
3-9-2 Timed 25-Foot Walk Test (T25FWT)	80
3-10 Ethical Considerations.....	83
3-11 Flowchart of Research Implementation.....	84
3-12 Characteristics of Exercise Programs (Independent Variable)	85
3-12-1 Pilates Exercise Period.....	85
3-12-2 Selected Pilates Exercise Program Features.....	85
3-12-2-1 Pilates Exercise Sessions Program	85
3-12-2-2 Pilates Exercise Intensity	86
3-12-2-3 Pilates Exercise Program	86
3-12-3 TRX Exercise Period.....	87
3-12-3-1 Features of TRX Suspension Exercise Program.....	87
3-12-3-2 Type and Duration of Exercises	87
3-12-3-3 TRX Suspension Exercise Session Program.....	88
3-12-3-3-1 Program Duration.....	88
3-12-3-3-2 Number of Exercise Movements	88
3-12-3-3-3 Repetitions/Sets or Exercise Interval.....	88
3-12-3-3-4 Rest Between Each Exercise Interval.....	88
3-12-3-3-5 Intensity of Each Exercise Movement.....	88
3-12-3-3-6 Participant Standing Position.....	89
Mat or Support Surface Position 3-12-3-3-7	89
TRX 3-12-3-3-8.....	89
Chapter 4: Research Findings	
4-1 Introduction	93
4-2 Inferential Statistical Analysis of Data	96
Chapter 5: Discussion and Conclusion	
5-1 Introduction	137
5-2 Research Summary	137
5-3 Research Findings.....	137
5-4 Discussion and Conclusion	138

5-5 General Conclusion	150
5-6 Recommendations.....	150
5-6-1 Practical Recommendations	150
5-6-2 Research Recommendations.....	150
Chapter 6: References	
6-1 Persian References	169
6-2 English References	171
Appendices.....	179
Table 3-1: Overview of the Research Design.....	65
Table 3-2: Test Protocol for YMCA Ergometer Test.....	75
Table 3-3: 10-Point Borg Rating of Perceived Exertion Scale (Borg, 1982).....	78
Table 3-4: Pilates Exercise Program.....	87
Table 4-1: Description of Mean and Standard Deviation of Demographic Variables in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	94
Table 4-2: Mean and Standard Deviation of Balance and Functional Performance Scores in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	95
Table 4-3: Presentation of Mean Selected Physiological Variable Scores during Submaximal Ergometer Test in Multiple Sclerosis Patients.....	95
Table 4-4: Summary of KS Test for Normality of Dependent Variable Scores.....	97
Table 4-5: Summary of Levene's Test for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups.....	97
Table 4-6: Changes in Mean Berg Balance Scale Scores in Three Groups of Women with MS.....	98
Table 4-7: Intergroup Comparison of Berg Balance Scale Scores in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	98
Table 4-8: Intragroup Comparison of Balance Test Scores in Women with Multiple Sclerosis.....	98
Table 4-9: Changes in Mean 25-Foot Walk Test Scores in Three Groups of Women with MS.....	99
Table 4-10: Normality Test Summary for 25-Foot Walk Test Scores.....	100
Table 4-11: Summary of Levene's Test for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups.....	100
Table 4-12: Intergroup Comparison of T25-Foot Walk Test Execution Time in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	101

Table 4-13: Comparison of Mean T25-Foot Walk Test Scores in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	101
Table 4-14: Mean TUG in Three Groups of Female MS Patients.....	102
Table 4-15: Levene's Test for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups.....	103
Table 4-16: Intergroup Comparison of Time to Perform TUG Test in Women with Multiple Sclerosis.....	104
Table 4-17: Comparison of Mean Scores of Standing Up and Walking Time TUG Test in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	104
Table 4-18: Two-Minute Walking Test Means in Three Groups of MS Patients.....	105
Table 4-19: KS Test Summary for Normality of Dependent Variable Scores.....	105
Table 4-20: Summary of Levene's Test for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	105
Table 4-21: Intergroup Comparison of Mean Time in the 2-Minute Walk Test (2MWT) in Female Patients with Multiple Sclerosis	106
Table 4-22: Comparison of Mean 30-Meter Walk Test Scores in 2 Minutes (2MWT) in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis	106
Table 4-23: Mean 6-Minute Walk Distance in Three Groups of Female MS Patients	107
Table 4-24: KS Test Summary for Normality of Dependent Variable Scores	107
Table 4-25: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	108
Table 4-26: Intergroup Comparison of Mean Time in the 6-Minute Walk Test (6MWT) in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	108
Table 4-27: Intergroup Comparison of Mean Distance Covered in the 6-Minute Walk Test (6MWT) in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	108
Table 4-28: Changes in Mean Aerobic Capacity in Three Groups of Female MS Patients.....	110
Table 4-29: Intergroup Comparison of Mean Aerobic Capacity in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	110
Table 4-30: Within-Group Effects of Mean VO ₂ peak in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis	111
Table 4-31: Changes in Mean Heart Rate during Exercise in Three Groups of Female MS Patients ...	111
Table 4-32: KS Test Summary for Heart Rate during Exercise Normality.....	112
Table 4-33: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	112
Table 4-34: Intergroup Comparison of Mean Heart Rate Frequency during Ergometry in Female Patients with Multiple Sclerosis	112
Table 4-35: Comparison of Mean Heart Rate Ergometry Scores between Groups of Women with Multiple Sclerosis	113

Table 4-36: Changes in Mean Heart Rate Recovery in Three Groups of Female MS Patients	113
Table 4-37: KS Test Summary for Normality of Heart Rate Recovery Index Scores	114
Table 4-38: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	114
Table 4-39: Intergroup Comparison of Mean Heart Rate Recovery Index in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	114
Table 4-40: Comparison of Mean Heart Rate Recovery Index Scores in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	115
Table 4-41: Changes in Mean Daily Fatigue Level in Three Groups of Female MS Patients	116
Table 4-42: KS Test Summary for Normality of Daily Fatigue Level Scores.....	116
Table 4-43: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups.....	117
Table 4-44: Intergroup Comparison of Mean Fatigue Level in Female Patients with Multiple Sclerosis	117
Table 4-45: Comparison of Mean Fatigue Level in Ergometry between Groups of Women with Multiple Sclerosis	117
Table 4-46: Changes in Mean Fatigue Level in Three Groups of Female MS Patients	118
Table 4-47: KS Test Summary for Normality of Dependent Variable Scores	119
Table 4-48: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	119
Table 4-49: Intergroup Comparison of Mean Blood Lactate Levels in Female Patients with Multiple Sclerosis	119
Table 4-50: Intergroup Comparison of Mean Blood Lactate Levels in Women with Multiple Sclerosis	120
Table 4-51: Changes in Mean Heart Rate Recovery in Three Groups of Female MS Patients	120
Table 4-52: KS Test Summary for Normality of Heart Rate Recovery Frequency Scores	121
Table 4-53: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	121
Table 4-54: Intergroup Comparison of Heart Rate Recovery in Female Patients with Multiple Sclerosis	121
Table 4-55: Comparison of Mean Heart Rate Recovery Index Scores in Women with Multiple Sclerosis	122
Table 4-56: Mean Maximum Heart Rate Percentage (Tanaka) in Female Patients with Multiple Sclerosis	123
Table 4-57: KS Test Summary for Normality of Dependent Variable Scores	123
Table 4-58: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	123

Table 4-59: Intergroup Comparison of Mean Percentage of Maximum Heart Rate in Female Patients with Multiple Sclerosis	124
Table 4-60: Comparison of Mean Percentage of Maximum Heart Rate between Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	124
Table 4-61: Changes in Mean General Health Status in Three Groups of Female MS Patients.....	124
Table 4-62: KS Test Summary for Normality of Dependent Variable Scores	125
Table 4-63: Levene's Test Summary for Homogeneity of Variance of Dependent Variable Errors in Groups	125
Table 4-64: Intergroup Comparison of Mean Daily Fatigue Level in Female Patients with Multiple Sclerosis.....	125
Table 4-65: Comparison of Mean Daily Fatigue Level between Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	126
Table 4-66: Changes in Mean Overall Health Status in Three Groups of Female MS Patients	127
Table 4.67: Summary of the KS Test for Assessing the Normality of Dependent Variable Score Distribution	127
Table 4.68: Summary of the Levene's Test for Assessing the Homogeneity of Variance of Dependent Variable Error in Groups	127
Table 4.69: Comparison of General Health Level Means in Women with Multiple Sclerosis.....	128
Table 4.70: Comparison of General Health Level Means in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	128
Table 4.71: Changes in Daily Pain Perception Means in Three Groups of Women with MS.....	129
Table 4.72: Summary of the KS Test for Assessing the Normality of Dependent Variable Score Distribution.....	130
Table 4.73: Summary of the Levene's Test for Assessing the Homogeneity of Variance of Dependent Variable Error in Groups	130
Table 4.74: Comparison of Daily Pain Perception Means in Women with Multiple Sclerosis.....	130
Table 4.75: Comparison of Daily Pain Perception Means in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	131
Table 4.76: Changes in General Fatigue Means in Three Groups of Women with MS	132.
Table 4.77: Summary of the KS Test for Assessing the Normality of Dependent Variable Score Distribution	132
Table 4.78: Summary of the Levene's Test for Assessing the Homogeneity of Variance of Dependent Variable Error in Groups	132
Table 4.79: Comparison of Daily Fatigue Means in Women with Multiple Sclerosis.....	132
Table 4.80: Comparison of General Fatigue Means in Three Groups of Women with Multiple Sclerosis.....	133
Figure 2.1: Difference between a healthy neuron and a damaged neuron in neural conduction	22

Figure 2.2: Patterns of progression in multiple sclerosis	25
Figure 2.3: Lumbar puncture procedure	32
Figure 2.4: Difference in brain MRI shape between a healthy individual (Figure A) and an MS patient (Figures B, C, D)	34
Figure 2.5: EDSS score of MS patients and disease severity (Far Confidence, Ostrich, 2002)	35
Figure 2.6: Single-channel TRX system.....	44
Figure 2.7: Intensity determination with TRX	45
Figure 2.8: Intensity determination with TRX	46
Figure 2.9: Intensity determination with TRX	46
Figure 3.1: Polar heart rate monitor device	71
Figure 3.2: Omron blood pressure monitor device.....	73
Figure 3.3: TUG test path (Held et al., 2006).....	80
Figure 3.4: Performance of aerobic capacity test on a pedal ergometer.....	83

فصل اول

کلیات پژوهش

در این فصل، ابتدا مقدمه و مسأله‌ی اصلی پژوهش ارائه می‌گردد. سپس اهداف پژوهش، فرضیه‌ها و ضرورت پژوهش تشریح می‌گردد. در انتهای این فصل، واژگان اصلی با دو مولفه نظری و عملیاتی تعریف می‌شود.

1-1 مقدمه

بیماری مولتیپل اسکلروزیس (MS) از بیماری‌های وابسته به اختلال میلین سیستم عصبی مرکزی (مغز و نخاع) محسوب می‌شود. ترکیب میلین از جنس چربی است که مانند یک روکش سبب عایق بندی عصب شده و هدایت سریع پیغام‌های عصبی را در طول نرون تسهیل می‌سازد. در حضور هدایت سریع و کافی پیغام‌های عصبی، امکان انجام حرکات سریع و در عین حال موزون و ظریف با حداقل توجه و تلاش فرد، قابل تصور است. در بیماری ام اس، میلین توانایی انجام چنین اعمالی را از فرد می‌گیرد. قسمت‌هایی از سیستم عصبی مرکزی که میلین آن از بین می‌رود لکه‌های متعدد اسکلروتیک خواهد بود به دلیل اینکه نواحی زیادی از سیستم عصبی مرکزی حاوی این لکه‌های معیوب است این بیماری تحت عنوان اسکلروز متعدد و به طور مخفف ام اس نامیده می‌شود. بنابراین، ضعف اندام‌ها در بیماری مولتیپل اسکلروز ناشی از اعصاب محیطی نیست، بلکه به دلیل هدایت سیستم عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ایجاد می‌شود. اگرچه بیماری مولتیپل اسکلروزیس بیماری سیستم عصبی مرکزی محسوب می‌شود ولی به طور غیرمستقیم اثراتی را بر روی سایر سیستم‌های بدن و عملکرد آنها اعمال می‌کند. زیرا همه ارگان‌ها از طریق سیستم عصبی در ارتباط با یکدیگر هستند. علائم شروع بیماری مولتیپل اسکلروز خستگی، افسردگی، اختلال حافظه، درد، تاری دید، دوبینی، سرگیجه و منگی، ضعف اندام‌ها، عدم تعادل، لرزش، بی‌حسی و مورمور شدن، مشکلات ادراری و دفع مدفوع است. پیشتر، محققان تلاش داشتند تا روش‌های مناسبی را برای درمان و بهبود مولتیپل اسکلروز پیدا کنند که یکی از روش‌های موثر که تحقیقات متعدد هم روی آن متمرکز شده و نتایج خوبی هم به دنبال داشته است، اجرای تمرینات ورزشی متناسب با شدت بیماری است که برای انجام فعالیت‌های عضلانی و فراخوانی تارهای عضلانی، الگوی تمرینات قدرتی و ترکیب هوازی - مقاومتی می‌تواند مفید باشد (Kurtzke JF ۲۰۰۰).

2-1 بیان مساله

MS یا مالتیپل اسکلروزیس بیماری مزمن و پیش رونده سیستم عصبی مرکزی است که علت آن ناشناخته است. این بیماری از شایع ترین بیماری های دمیالینه کننده محسوب شده که با التهاب و تخریب پوشش میلین اعصاب مرکزی به صورت ظهور پلاک های پاتولوژیک مشخص می شود و آسیب های ایجاد شده در این مکان ها منجر به کندی عبور پیام های عصبی می شوند. برحسب اینکه پلاک ها در کدام بخش از دستگاه اعصاب مرکزی باشد، نشانه های بیماری متفاوت است (Chruzander C et al. 2013 , Motl RW et al. 2015 , Umphred DA et al. 2013). از دیگر ریسک فاکتورهای بیماری ام اس میتوان سن، تاریخچه خانوادگی، وجود استعداد ژنتیکی، موقعیت جغرافیایی را نام برد (Seminary J.2013). به طور کلی علائم اولیه ی این بیماری پیش از ۵۵ سالگی بروز می کند که اوج شیوع آن بین سنین ۲۰ تا ۴۰ سال است و شیوع آن در زنان ۲/۵ تا ۳ برابر بیشتر از مردان است (Rabiei L. et al. 2012). آمار نشان می دهد که دو میلیون نفر در سراسر دنیا و چهارصد هزار نفر در ایالات متحده آمریکا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس مبتلا می باشند. متأسفانه در ایران آمار دقیقی از تعداد مبتلایان به بیماری وجود ندارد ولی در سال ۱۳۸۳ انجمن مولتیپل اسکلروزیس ایران تعداد مبتلایان را حدود سی هزار نفر اعلام کرد. در یک مطالعه، تعداد بیمارانی که به صورت داوطلبانه در انجمن ام اس اصفهان ثبت نام کرده اند، ۱۰۱۴ نفر بوده که نسبت به کل جمعیت استان اصفهان به طور تقریبی ۲۵ تا ۳۰ در ۱۰۰۰۰۰ نفر می باشد که میزان شیوع این بیماری در استان اصفهان نسبت به سایر استان ها در رتبه بالاتری قرار دارد (Kaesler D.S et al. 2006, Murray J.2004). عمده ترین مشکلات مربوط به MS عبارتند از: مشکلات جسمانی و روحی- روانی متعددی از جمله عدم تعادل، افسردگی، خستگی، اختلال تکلم و بینایی، اسپاسم و ضعف عضلانی، درد، اختلال عملکرد روده و مثانه، مشکلات جنسی، نقص در تمرکز، لرزش، سرگیجه، اختلال شناختی، کاهش توانایی راه رفتن و آتاکسی می شود. این علائم می تواند منجر به یک راه رفتن غیر طبیعی یا بی تحرک شود (White L et al. 2004). (Motl RW.2012 , Sa MJ.2014, Lusua S.2004). این اختلالات عملکرد روزانه، زندگی اجتماعی و خانوادگی، استقلال عملکردی و برنامه ریزی فرد برای آینده را شدیداً تحت تاثیر قرار می دهد، در نتیجه این بیماری باعث کاهش کیفیت زندگی در فرد مبتلا می شود (Mc Cabe PM.2005). در این

بیماران، کیفیت زندگی پایین تر بوده و اختلال حرکتی و خستگی و افسردگی نیز بر کیفیت زندگی اثر منفی میگذارد. علاوه بر این، سطح افسردگی و خستگی در بیماران مبتلا به MS نیز در مقایسه با افراد سالم مشاهده شد (Gallien P et al. 2007, Coote S et al. 2013, Farideh Kamran et al. 2016). اختلالات تعادل به عنوان یکی از علائم اولیه و شایع در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می باشد؛ که می تواند سبب افزایش خطر افتادن افراد شود. در این بیماران ضعف عضلانی و اسپاستیسیته، با درگیر کردن توالی انقباض های عضلانی، تعادل را تحت تاثیر قرار می دهد (Frzovic D et al. 2000, Motl RW et al. 2015, Cameron MH. 2010). تحقیقات نشان می دهند که ۷۸ درصد مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس از عدم تعادل شاکی هستند (Kur Jackson If. 2007). عدم تعادل باعث کاهش استقلال عملکردی، گسترش ناتوانی و همچنین افزایش خطر افتادن می گردد (Williams & Wilkins. 2001). اختلالات ثبات وضعیتی یکی از بزرگترین مشکلات برای تحرک و انجام فعالیت های روزانه در بیماران ام.اس میباشد. علل ایجاد اختلال تعادل در این بیماران عبارت است از کاهش دامنه تحرک مفصل، ضعف عضلات تنه و اندام تحتانی، اسپاستیسیته و خستگی می باشد (Frzovic D et al. 2000). در این میان، یکی از تاثیرگذارترین علایم مولتیپل اسکلروزیس، خستگی می باشد. در مطالعه زیفکو مشخص شد که ۷۵ تا ۹۰ درصد از بیماران امریکایی مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس از خستگی رنج می برند. همچنین ۵۰ تا ۶۰ درصد بیماران گزارش کردند که خستگی در ابعاد مختلف زندگی آنان اختلال ایجاد می کند؛ وی خستگی را مهم ترین عامل کاهش کیفیت زندگی این بیماران گزارش کرد. خستگی به شکل ضعف ناگهانی و کاهش تحمل فرد به فعالیت بروز کرده و اغلب باعث ایجاد مشکلات متعددی برای این بیماران می شود (Zifko U. 2003). افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس غالباً محدودیت در حرکت داشته و آن به دلیل اسپاستیسیته و عدم فعالیت طولانی مدت است. تمرینات انعطاف پذیری می تواند به طول عضلات افزایش دامنه ی حرکتی، کاهش اسپاستیسیته و حفظ وضعیت تعادل کمک کند (White LJ. 2004, Sandoval AE. 2013). با توجه به شایع ترین سن بروز بیماری ام اس (۲۰-۴۰ سال)، این بیماری می تواند به بهترین دوران زندگی فرد آسیب رسانده و به تدریج او را به سمت ناتوانی حرکتی و جسمانی پیش ببرد. از طرفی، عدم درمان قطعی برای این بیماری موجب آسیب رساندن به نیروهای مولد جامعه خواهد شد (Kjohlhede T et al. 2015). در گذشته به افراد مبتلا به

مولتیپل اسکروز توصیه می شد که برای جلوگیری از بدتر شدن علائم بیماری، استراحت کنند، اما مطالعات جدیدتر نشان داده است که فعالیت های ورزشی برای افراد مبتلا به مولتیپل اسکروز بی خطر بوده و می تواند منجر به بهبود عملکرد شود (Petajan JH.1999). فعالیت ورزشی ممکن است فرآیندهای نورولوژیکی را افزایش دهد که در نتیجه سلامت مغز را در پیری و هنگام بیماری تقویت میکند (Merten H.2008). تاکنون ورزش های گوناگونی نظیر ایروبیک، تمرینات مقاومتی، یوگا و پیلاتس روی عملکرد این بیماران مورد آزمایش قرار گرفته است، اما در مورد اینکه کدام شیوه تمرینی می تواند موجب بهبود بیشتر فاکتور های تعادلی بیماران مولتیپل اسکروزیس شود، نتایج موجود، ضدونقیض است. به نظر میرسد که تمرینات ورزشی که ترکیبی از چند فاکتور اثرگذار بر تعادل این بیماران، نظیر قدرت، حس عمقی، تعادل و سرعت عکس العمل را در خود جای می دهد، تاثیرگذاری بیشتر بر بهبود تعادل بیماران مولتیپل اسکروزیس دارد. بنابراین ضروری به نظر می رسد که الگویی از تمرینات جهت بهبود تعادل بیماران ام اس طراحی شود که اغلب فاکتور های اثرگذار بر تعادل را در برگیرد. از جمله روش های تمرینی که در سال های اخیر مورد توجه پژوهشگران و مربیان قرار گرفته است؛ تمرینات تعلیقی^۱ (TRX) می باشد. این تمرینات مقاومتی پیش رونده، با استفاده از بند می باشد که می تواند در افراد باعث افزایش اندازه و قدرت عضلانی شود. تمرین های TRX به عنوان ابزار بی خطر ثبت شده است و استراتژی موثر برای افزایش بهبود سیستم عصبی عضلانی، بهبود قدرت عضلانی و افزایش توانایی انجام وظایف عملکردی می باشد (Vincent K.R et al. 2002). از دیگر روش های تمرینی موثر، ورزش پیلاتس است. این نوع ورزش در سال ۱۹۲۰ توسط ژوزف پیلاتس توسعه داده شد و در سال ۱۳۸۵ وارد ایران شد (عطری، ۱۳۸۶). و شامل مجموعه ای از تمرینات تخصصی است که استفاده از فکر را جهت کنترل عضلات در سرلوحه کار دارد (Caldwell K et al.2009). این امر، تاکید بر توانایی وضعیت عضلات برای حفظ تعادل بدن و حمایت از بهبود وضعیت ستون مهره ها دارد. این روش تمرینی در وضعیت های ایستا (ایستاده، نشسته، خوابیده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می گیرد و آسیب های ناشی از صدمات مفصلی را کاهش می دهد.

¹ Total-Body Resistant Exercise

تمرینات پیلاتس، شامل ترکیبی از حرکات کششی و قدرتی است که در طول دامنه حرکتی مفصل، با یک سرعت کنترل شده همراه با تمرکز و تنفس های عمیق انجام می شود. اجرای این گونه تمرینات نیاز به مهارت و تجهیزات خاصی نداشته و روی تشک تاتامی قابل اجراست (Kloubec J. 2010). ورزش پیلاتس شامل کنترل، مرکزیت، تمرکز، دقت، اجرای روان حرکت ها و تنفس است. این شش اصل در قلب هر حرکت پیلاتس، باید هماهنگ باهم اجرا شوند. در همین راستا پژوهش های بسیاری اهمیت پیلاتس را در بهبود انعطاف پذیری و قدرت عضلانی در گروه های مختلف جامعه از جمله سالمندان، افراد با درد ناحیه کمتر، بسکتبالیست ها و غیره نشان داده اند. در مطالعه ای دیگر اثر ۶ هفته تمرینات پیلاتس را بر تعادل بیماران پارکینسون بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات در بهبود تعادل و زمان پیاده روی این افراد موثر است. (Amorim T. P. 2011, Kloubec J. A. 2010) (Kao, Y.-H. 2014, Johnson, L et al. 2013) در خصوص تاثیر این تمرینات بر بیماران ام اس، گزارش شده که تمرینات پیلاتس بر عوامل جسمانی و شناختی موثر است. یافته ها نشان داده تمرینات پیلاتس به مدت ۸ هفته، قدرت عضلانی اندام های تحتانی و فوقانی، تحرک و تعادل را در افراد مبتلا به ام اس در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بهبود می بخشد (Guclu-Gunduz A et al. 2014). در پژوهش دیگری نشان داده شد که ۱۲ هفته پیلاتس مشابه با تمرینات در آب، تعادل پویا را در زنان مبتلا به ام اس به طور قابل توجهی افزایش داده است (مرندی، ۱۳۹۱). همچنین اثر این تمرینات بر عوامل شناختی نظیر بهبود بهره ی حافظه بیماران مبتلا به ام اس مثبت گزارش شده است (نزاکت حسینی و همکاران، ۱۳۹۳).

مطالعات کافی پیرامون استفاده از نقش تمرینات TRX و پیلاتس بر بیماران مولتیپل اسکلروزیس در دسترس نیست. با توجه به ضرورت شناسایی و اتخاذ تدابیری در زمینه کنترل و مشکلات ناتوان کننده این بیماران، همچنین برانگیختن بیماران برای برنامه ریزی فعالیت بدنی روزانه براساس توانایی فیزیکی بالقوه ی آنان از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا با توجه به ادبیات تحقیق موجود، در مطالعه حاضر، تاثیر مداخله دو نوع برنامه ورزشی TRX و پیلاتس بر عوامل تعادل، ظرفیت های عملکردی و هوازی و شاخص خستگی بیماران زن مبتلا به MS در شهر اصفهان مورد بررسی قرار می گیرد.

3-1- ضرورت و اهمیت مسأله

همچنان که بیان شد، مولتیپل اسکلروزیس، یک بیماری تخریب میلین سیستم اعصاب مرکزی است که بیشترین میزان بیماری عصبی را در میان بزرگسالان دارد. هزینه های بالای درمان دارویی نیزیکی از مشکلات اساسی برای بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس می باشد. با توجه به شیوع و گستردگی بیماری، میزان مرگ و میر، صرف هزینه های بالی درمان، استفاده از روش های غیردارویی و غیرتهاجمی که بتواند در کاهش مشکلات بیماری و ارتقاء سطح کیفیت زندگی و عملکرد بیماران مالتیپل اسکلروزیس موثر باشد، منطقی به نظر می رسد. چنین روش های غیردارویی تحت عنوان درمان های تکمیلی، توجه این بیماران را به خود جلب کرده و احتمالاً می تواند به عنوان روش مکمل، روند پیشرفت بیماری را کاهش داده و تعداد حملات ناشی از آن را کاسته و شروع ناتوانی همیشگی را به تاخیر بیاورد. لذا پرداختن به این موضوع از اهمیت بالایی برای بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس خصوصاً زنان در شهر اصفهان برخوردار است. مطالعات نشان داده اند که ورزش به عنوان یک ابزار ایمن و موثر در توانبخشی بیماران مبتلا به MS باید مورد توجه قرار گیرد. شواهد حاکی از آن است که یک برنامه ی اختصاصی و تحت نظارت ورزشی می تواند آمادگی جسمانی، ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS را، بدون تشدید یا عود بیماری، بهبود بخشد. (Halabchi F et al.2017, Dalgas U et al.2013). اگرچه مزایای تمرینات منظم ورزشی برای بیماران مبتلا به MS در مطالعات قبل شناخته شده است؛ اما بیشتر این مطالعات بر انجام تمرینات غیرعملکردی روی سطوح پایدار و به شکل ایزوله مانند تمرینات قدرتی با وزنه متمرکز بوده است (Dalgas U et al.2009). از سوی دیگر، تمرینات عملکردی با استفاده از بند های TRX از شیوه های تمرینی اخیر است که این قابلیت را برای فرد فراهم میکند تا بصورت همزمان و با تنوع تمرینی بالا، اکثر فاکتور های مربوط به آمادگی جسمانی که در بهبود تعادل اثرگذار میباشد را توسعه و بهبود بخشد (Kim J.H et al.2013, Gaedtke A and T Morat.2015). در این میان، تمرینات وابسته به بار وزن TRX از طریق دو منبع همیشه در دسترس یعنی جاذبه و وزن بدن، چالشی را برای کل بدن ایجاد می کند. هنگام تمرین با TRX، بدن به عنوان یک سیستم هماهنگ و یکپارچه به کار گرفته می شود و هماهنگی عصبی - عضلانی یکی از اجزای کلیدی تمرینات TRX به شمار می رود. همچنین این نوع تمرینات نیازمند یک حس تعادل برای ایجاد ثبات

بدن روی یک سطح ناپایدار هستند؛ در نتیجه می تواند هماهنگی و فعال سازی دو طرفه سیستم عصبی - عضلانی را بهبود بخشد. از مزایای دیگر این نوع تمرین میتوان به تنوع و جذاب بودن، سادگی، سهولت اجرا، فضای اندک مورد نیاز، تجهیزات اندک و قابل حمل که در هر مکان و زمانی قابل اجرا می باشد، اشاره کرد (Kosmata A.2014). نتایج بررسی ها نشان داده است که ویژگی منحصر به فرد تمرینات TRX نسبت به سایر شیوه های تمرینی، احتمالاً در بکارگیری و فعال کردن عضلات ثبات دهنده مفاصل مختلف بدن و به خصوص عضلات ثبات دهنده مرکزی بدن در همه حرکات مختلف در این شیوه تمرینی است (Gaedtke A and T Morat.2015 , Kim G.-Y. and S.-H Kim.2013). همچنین نتایج تحقیقات نشان می دهد که تمرینات تعلیقی با استفاده از اسلینگ باعث کاهش شدت درد، بهبود سطح توانایی و افزایش قدرت عضلات تنه در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن شده است (You YL et al. 2015). از طرف دیگر تحقیقات انجام شده نشان داده اند که تمرینات معلق TRX روشی مؤثر جهت گسترش عوامل آمادگی جسمانی، مهارتهای تکنیکی و تاکتیکی بازیکنان در تیمهای ورزشی است (عارفی نیا، ۱۳۹۴). نتایج نشان داده است که پس از یک دوره تمرینات معلق، حداکثر سرعت پرتاب افزایش یافته و همچنین این تمرینات ممکن است باعث تقویت یک الگوی عصبی عضلانی موثر شوند و تولید نیرو را افزایش دهد و می تواند یک عملکرد مناسب مانند پرتاب را بهبود بخشد (Saeterbakken AH et al. 2011). تحقیقی انجام شده که نشان میدهد یک جلسه تمرین معلق با استفاده از یک نسبت کار به استراحت ۳۰ به ۶۰ میتواند برای تحریک محور در GH در مردان نسبتاً فعال، کافی باشد. با بررسی نتایج پژوهش داخلی دیگر نیز (۱۳۹۵) نشان می دهد که تمرین با TRX تاثیر معناداری بر تری گلیسرید، کلسترول پس از ۴ هفته تمرین دارد (تاجیک و همکاران، ۱۳۹۵). تمرینات TRX این قابلیت را دارد تا حرکت پذیری، قدرت و ثبات مفصلی را در همه صفحات حرکتی اناتومیکی به طور همزمان توسعه دهد (Lee J-S.2014).

تاکنون اثر مقایسه ای تمرینات تعلیقی TRX و پيلاتس روی بیماران MS مورد بررسی قرار نگرفته است؛ با توجه به اینکه بسیاری از بیماران مبتلا به MS با اختلال در کنترل تعادل، پاسچر و موبیلیتی یا اختلال در راه رفتن روبه‌رو هستند. بعلاوه، با ملاحظه اصول حاکم بر تمرینات تعلیقی TRX و پيلاتس، به

نظر می‌رسد که استفاده از این دو شیوه ورزش، می‌تواند به منزله مداخله‌های مناسبی برای مبتلایان به این بیماری اطلاق شود.

تاثیر گذار بودن احتمالی تمرینات تعلیقی TRX و پیلاتس بر کاهش عوارض بیماران، ممکن است برای انجمن MS، انجمن بیماری‌های خاص، یا سازمان‌هایی که بیماران مبتلا به MS را تحت پوشش قرار می‌دهند، مفید واقع شود و از این گونه تمرینات ایمن به عنوان تمرین‌های توانبخشی این بیماران استفاده گردد.

4-1 اهداف تحقیق

1-4-1 هدف کلی:

بررسی مداخله برنامه‌های ورزشی TRX و پیلاتس بر پارامترهای تعادل، ظرفیتهای عملکردی و هوازی و شاخص خستگی بیماران زن مبتلا به MS شهر اصفهان

2-4-1 اهداف اختصاصی:

بر پایه هدف کلی این مطالعه، می‌توان سه هدف ویژه را تشریح کرد:

(۱) بررسی مقایسه دو مداخله برنامه ورزشی TRX و پیلاتس بر پارامترهای تعادل و ظرفیتهای عملی، هوازی، شاخص‌های عملکردی در بیماران زن مبتلا به MS شهر اصفهان

(۲) مقایسه دو مداخله برنامه ورزشی TRX و پیلاتس بر شاخص خستگی عمومی بدن هنگام کارسنجی (RPE10) و سطح ناتوانایی جسمانی (EDSS) بیماران زن مبتلا به MS شهر اصفهان

(۳) مقایسه دو مداخله برنامه ورزشی TRX و پیلاتس بر متغیرهای فیزیوسوماتیک هنگام کارسنجی زیربیشینه زنان بیمار MS شهر اصفهان.

نکته: متغیرهای فیزیوسوماتیک شامل، ضربان قلب ورزش، شدت ورزش نهایی، فشار کار بورگ و

فشار خون

5-1 محدودیت های تحقیق

1-5-1 محدودیت هایی که تحت کنترل محقق نبوده است:

- ویژگی های ارثی و سازه های ژنتیکی بیماران زن ام اس
- سطح فعالیت بدنی و تکالیف حرکتی روزانه آزمودنی ها
- حجم و نوع تغذیه آزمودنی ها
- تنوع و اندازه داروهای مصرفی روزانه آزمودنی ها
- سایر بیماری ها و مشکلات آزمودنی ها
- سطح و طبقه اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آزمودنی ها
- عدم کنترل شرایط روحی و مسائل روانشناختی (انگیزه، علاقه، و برنامه وعده های غذایی افراد).
- علی رغم تلاش محقق در جهت به حداقل رساندن مسائل روانشناختی و استفاده از تشویق های شفاهی در زمان انجام تمرینات ورزشی و اجرای آزمون های استاندارد به دلیل تفاوت های فردی و عدم اطلاع دقیق محقق از شرایط روحی - روانی و انگیزه آزمودنی برای شرکت در تمرین و آزمون این موضوع می توانست بر روند تحقیق اثر بگذارد.

2-5-1 محدودیت هایی که در کنترل محقق بوده است:

- شدت تمرین در هر یک از گروه ها هنگام برنامه های ورزش تحت مطالعه
- تعداد تمرین ها و تعداد جلسات در هر هفته، زمان و مدت برگزاری هر جلسه در هفته
- EDSS (۰-۴) تا آزمودنی ها و سپری شدن حداقل ۵ ماه از آخرین عود بیماری
- مکان، شرایط و ایمنی وسایل برگزاری
- دمای محیط تمرینات ورزشی
- مراقبت های ویژه ایمنی هنگام اجرای تمرینات ورزشی روزانه
- محدوده سنی آزمودنی ها (۲۰-۵۲ سال)
- جنسیت آزمودنی ها (زن)
- همه بیماران ، عضو مرکز مولتیپل اسکلروزیس استان اصفهان بودند

- عدم سابقه ابتلا به بیماری قلبی عروقی، تنفسی و متابولیک
- نداشتن تمرین منظم حداقل ۴ ماه قبل از اجرا طرح
- نبود نشانه های بارداری آزمودنی ها

3-5-1 قلمرو تحقیق:

جامعه مورد مطالعه را زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس شهر اصفهان تشکیل می دهند که جهت درمان به مرکز مولتیپل اسکلروزیس باهنر اصفهان مراجعه کرده بودند.

مدت زمان کل تمرینات ورزشی ۲ ماه (۸ هفته برای ۳ جلسه در هفته و هر جلسه حدود ۶۰ دقیقه) اجرا شد و از ابتدای خرداد ماه ۱۳۹۸ تا پایان مرداد ماه ۱۳۹۸ به طول انجامید. با توجه به اهداف تحقیق بر اساس درجه بیماری و وضعیت جسمانی آنان، حدود ۳۰ نفر از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس عضو انجمن ام اس ایران در شهر اصفهان با دامنه سنی ۲۰-۵۲ سال داوطلبانه انتخاب شدند و در نهایت با سطح بیماری (۰-۴) EDSS که بتوانند بدون نیاز به کمک راه بروند، با رضایت کامل از فرایند این مطالعه موردی، انتخاب شده و به سه گروه ورزش (پيلاتس ، TRX) و کنترل (بدون مداخله ورزش) تفکیک شدند

6-1-1 تعریف واژه ها

در این بخش واژه ها و اصطلاحات اصلی مورد استفاده در تحقیق بیان شده و توضیح مختصری درمورد هر یک ارائه می شود.

1-6-1 بیماری مولتیپل اسکلروزیس (MS):

تعریف نظری: مولتیپل اسکلروزیس بیماری مزمن و پیش رونده سیستم عصبی مرکزی است که علت آن ناشناخته است. این بیماری از شایع ترین بیماری های دمیالینه کننده محسوب شده که با التهاب و تخریب پوشش میلین اعصاب مرکزی به صورت ظهور پلاک های پاتولوژیک مشخص می شود (Chruzander C et al. 2013 , Motl RW et al. 2015 , Umphred DA et al. 2013)

تعریف عملیاتی: در این مطالعه، بیماران مولتیپل اسکلروزیس به افرادی اطلاق می شود که طبق آزمایش های پزشکی و انجام تست MRI تحت نظر پزشک متخصص خود به بیماری مولتیپل

اسکلروزیس یا ام اس مبتلا بوده و دارای پرونده پزشکی در انجمن ام اس اصفهان باشد. این بیماران مبتلا با سطح EDSS=۰-۴ می باشد که توسط متخصص نورولوژیست تشخیص داده شد.

2-6-1 تعادل:

تعریف نظری: از نظر فیزیولوژیکی تعادل، تعامل میان سطوح مکانیزم‌های کنترل تعادل و از نظر بیومکانیکی به عنوان توانایی حفظ و برگشت مرکز ثقل بدن در محدوده‌ی پایداری به وسیله‌ی سطح اتکا، تعریف می‌شود (Carter, Kannus, & Khan. 2001). بنابراین قابلیت فرد در حفظ بدن در یک حالت ایستا یا پویا را تعادل گویند، که معمولاً به دو شکل ارزیابی می‌شود، تعادل ایستا و تعادل پویا. در تعادل ایستا فرد باید قادر باشد بدن خود را در یک حالت ساکن نگه دارد مانند حرکت تعادلی لک لک و بالانس ژیمناستیک (Carter et al. 2001) و در تعادل پویا، فرد می‌بایست تعادل خود را حین انجام حرکات حفظ نماید، مانند راه رفتن روی چوب موازنه یا فرود آمدن پس از آبخار زدن در والیبال. حفظ تعادل پویا نیز در انجام اکثر فعالیت‌های روزمره از قبیل راه رفتن در جهات مختلف و انجام کارهای روزمره ضروری است. (Rahnama et al., 2015)

تعریف عملیاتی: در تحقیق حاضر، منظور از تعادل، نمره کسب شده توسط آزمودنی در آزمون تعادل Berg است، که هم تعادل پویا و هم تعادل ایستا را می‌سنجد و در آن کسب نمره ۵۶ بیانگر بالاترین اندازه تعادل فرد است.

3-6-1 شاخص های عملکردی:

این متغیر در مطالعات متعدد توسط پژوهشگران از شاخص های متفاوت استفاده شده است و بر حسب شرایط فیزیولوژیک یا بالینی، متفاوت خواهد بود. در این مطالعه، شاخص های عملکردی بیماران ام اس شامل اجرای سه آزمون زمان برخاستن و رفتن (TUG)، آزمون ۲۵ قدم راه رفتن سریع (T25FWT)، ۳۰ متر راه رفتن در ۲ دقیقه Two-MWT می باشد که در دو وضعیت پیش و پس از آزمون اندازه گیری شد.

1-6-3-1 : TUG¹ آزمون

آزمون بر خاستن و رفتن زمان دار یک آزمون حرکتی است. این آزمون یک روش ساده و ارزان برای غربالگری عملکرد و تعادل آزمودنی است که به شکل زمان دار اندازه گیری می شود (Nordin, Rosendahl, Lundin, 2006). در این مطالعه، از این آزمون استفاده گردید.

1-6-3-2 سرعت گام در آزمون قدم زدن (T25FWT)

معمولاً یکی از مشکلات شایع بیماران ام اس می باشد که مربوط به ضعف عضلانی، اسپاستیسیته و از دست دادن تعادل و اختلالات حسی می باشد. در تحقیق حاضر، بالاترین رکورد زمانی توسط آزمودنی بر حسب ثانیه و صدم ثانیه در آزمون ۲۵ فوت (T25FWT) نشان دهنده سرعت راه رفتن بالاتری می باشد. آزمون قدم زدن زمان دار (۷/۵ متر) همبستگی بالایی با EDSS دارد و در مطالعات، آزمون معتبری است که عملکرد بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با آن سنجیده می شود. (Larson RD et al., 2013).

1-6-3-3 استقامت در راه رفتن یا ظرفیت عملی کوتاه مدت: Two-Minute Walk Test

در این تحقیق، عامل استقامت، به میزان مسافت طی شده گفته می شود که بیمار با سرعت دلخواه در مدت زمان ۲ دقیقه، مسافت معین و همواری را طی می کند (Ekstrom H et al., 2011).

1-6-3-4 ظرفیت عملی میان مدت ۶ دقیقه پیاده روی (6MWT)

آزمون ۶ دقیقه پیاده روی تند، یک آزمون میدانی زیر بیشینه و بالینی رایج برای اندازه گیری ظرفیت عملی در بیماران است. این آزمون برای بیماران به عنوان یک وسیله اندازه گیری ساده و ایمن در برنامه های بالینی و بازتوانی قلبی-عروقی بکار می رود. این آزمون یک مسیر ۲۰ تا ۳۰ متری به صورت رفت و برگشت با الگوی پیاده روی سریع مطابق دستورالعمل انجمن ATS آمریکا در راهرو، سالن ورزشی یا محوطه باز (در صورت مساعد بودن آب و هوا) با محاسبه بیشترین مسافت (متر) طی شده در مدت زمان ۶ دقیقه پیاده روی ارزیابی می شود.

¹ Timed Up & Go Test

(Boucault, Fernandes, & Oliveira Carvalho, 2013. Chuang, Lin, & Wasserman, 2001).

7-1 ظرفیت هوازی (V02MAX)

این متغیر فیزیولوژیک به مفهوم شاخص سنجش کارایی دستگاه قلبی-تنفسی فرد هنگام ارگومتری تحت بارکار معین اطلاق می شود. در این مطالعه، ظرفیت هوازی بیماران زن ام اس هنگام اجرای کار زیربیشینه روی چرخ ثابت تتوری مطابق برنامه YMCA در شرایط $PWC > 125 \text{ BPM}$ برآورد گردید.

8-1 خستگی روزانه

تعریف نظری: معمولاً در بین بیماران ام اس، این مولفه به صورت های مختلف مانند بی حالی، کسالت، خستگی زود هنگام، فقدان انگیزه و نیرو، ناامیدی و ... بیان می شود. تقریباً ۸۵٪ از این بیماران آن را تجربه کرده اند و معمولاً در صبح به صورت ناگهانی بروز می کند حتی اگر در شبانگاه استراحت کامل داشته باشند. کاهش تحرکات مرکزی و به دنبال آن بی رمقی را به دنبال خواهد داشت که می تواند به صورت های سستی و رخوت، بی رمقی موضعی و کوتاه مدت، خستگی شدید، خستگی ناشی از گرما خود را نشان دهد. البته خستگی ثانویه می تواند شامل مواردی چون افسردگی، اختلال در خوابیدن، استفاده از داروها، تغذیه نامناسب، عفونت ها و فعالیت بدنی باشد (یکتا مرام، ۱۳۸۸).

تعریف عملیاتی: در تحقیق حاضر خستگی روزانه با استفاده از پرسشنامه ی خستگی (FSS) اندازه گیری شد (Krupp LB et al. 1989).

9-1 مقیاس درک فشارکار بورگ (خستگی ورزشی) :

تعریف نظری: شناخته شده ترین روش مقیاس بندی می باشد که در سال ۱۹۶۰ توسط تحقیقات روانشناس سوئدی گانر بورگ ایجاد شده است. این مقیاس سایکوسوماتیک، یک روش قابل اعتماد برای تعیین کمیت شدت کار، نظارت و ارزیابی تحمل در انجام ورزش ها و سطح تلاش فرد است. مقیاس ۱۵ رتبه ای درک فشار کار بورگ دارای رتبه بندی عددی ۶ الی ۲۰ که با توصیف کلامی همراه است (Borg, 1998).

تعریف عملیاتی: در این مطالعه، از مقیاس ۱۰ رتبه ای بورگ برای بیماران ام اس هنگام اجرای ارگومتر پایی با برنامه زیربیشینه YMCA استفاده شد.

1-9-1 مقیاس تصویری اومنی:

واژه OMNI اختصار کلمه omnibus است، که به مقیاس طبقه بندی عددی است که درباره مجموعه توضیحات تصویری خاص که در امتداد شیب شدت کار بصری دیده می شود، اشاره می کند (Robertson et al, 2001). مقیاس OMNI یک مقیاس درک فشار کار ۱۱ رتبه ای است که یک از ۰ تا ۱۰ با توصیف کلامی و حالت خاص توصیف تصویری ارزش گذاری می باشد (Robertson et al, 2004). در مطالعه ما مقیاس اومنی با لوح تصویر فعالیت بیماران مولتیپل اسکلروز روی دستگاه ارگومتر مورد استفاده قرار گرفت.

10-1 تمرینات مقاومتی تعلیقی (TRX¹)

تعریف نظری: برنامه تمرین مقاومت با وزن بدن فرد، از جدیدترین اشکال تمرینات پایداری است که به فرد اجازه می دهد در برابر وزن بدن خود، در یک موقعیت معلق فعالیت کند و آن به عنوان عامل افزایش دهنده قدرت و توان عضلانی مورد توجه قرار می گیرد (Snarr, R.L. Esco, M, R. 2013).
تعریف عملیاتی: تمرین مقاومتی ناپایدار در این مطالعه شامل ۸ هفته تمرینات معلق می باشد که بیماران ۳ جلسه در هفته و به مدت حدود ۶۰ دقیقه در مرکز درمانی ام اس اصفهان به فعالیت پرداختند.

11-1 تمرینات پیلاتس

تعریف نظری: تمرینات پیلاتس در حیطه علم کنترولوژی است که موجب هماهنگی جسم و ذهن می گردد (Siler, 2000). سیستم تمرین ورزشی است که توسط ژوزف پیلاتس ابداع شد و هدف آن ایجاد هماهنگی بین جسم، ذهن و روح بود. این شیوه تمرینات باعث افزایش عوامل قدرت، انعطاف، استقامت، تعادل و وضعیت بدنی می شود و آن با تمرکز بر مرکز قدرت بدن (مجموعه عضلات شکم،

باسن، لگن و کمر) و استفاده از ارتباط مرکز قدرت بدن با بقیه ی اندام ها، عضلات را تقویت می کنند تا بدن به تناسب اندام و قدرت کافی برسد.

تعریف عملیاتی: در این پژوهش، گزیده ای از تمرینات پیلاتس تحت نظارت استاد راهنما انتخاب شد، تمرینات سه روز در هفته و به مدت ۸ هفته انجام شد.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

12-1 مقدمه

در این فصل ابتدا به مبانی نظری مرتبط با بیماری مولتیپل اسکلروزیس، تاریخچه، علائم و ویژگی‌های این بیماری و همچنین تاثیر برنامه‌های تمرینی جسمانی در جهت بهبود علائم و کیفیت زندگی این بیماری پرداخته می‌شود و سپس ادبیات پیشینه موضوع تحقیق ارائه گردیده و در پایان نتیجه کلی این تحقیقات بیان خواهد شد.

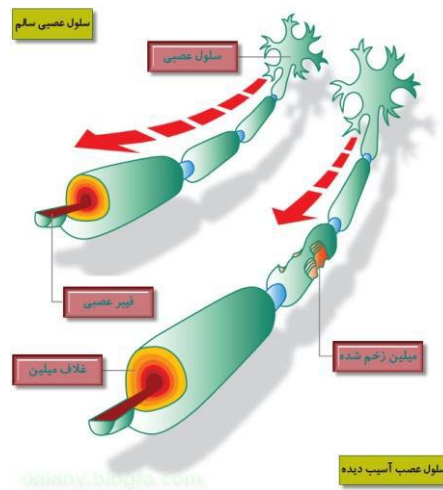
13-1 مبانی نظری پژوهش

1-13-1 تاریخچه بیماری

گرچه به علت عدم دسترسی به راههای تشخیص یافته‌های پاتولوژیک، زمان دقیقی در مورد بیماری ام اس در دنیا وجود ندارد، اولین مورد تشخیص بیماری در قرن چهاردهم میلادی و بر اساس شرح حال بالینی صورت گرفته است. یکی از اولین موارد مشخص بیماری در یکی از نوادگان جورج سوم، پادشاه انگلستان رخ داده است که، وی در سال ۱۸۲۲ در یادداشت‌های روزانه خویش شروع بیماری اش را با تاری دید شرح داده است. علائم بیماری روند بهبود و تشدید داشته و معلولیت‌های پایایی بعد از ۲۶ سال منجر به مرگ وی شد. به نظر می‌رسد مولتیپل اسکلروزیس قبل از این زمان بیماری نادری بوده و ظاهراً عدم توانایی در تمایز آن از بیماری‌هایی چون سفلیس دستگاه عصبی منجر به تأخیر در توصیف و گزارش آن قبل از قرن ۱۹ شده بود. از سال ۱۳۳۱ بیماری ام اس تحت عنوان Sclerose en Plaque به صورت نظری و علمی برای دانشجویان پزشکی در دانشگاه اصفهان تدریس می‌شد است. اساس تشخیص بیماری ام اس در ایران در آن زمان بیشتر متکی به علائم بالینی بود. مثل پراکندگی علائم به گونه‌ای که نتوان آنها را به آسیب محل خاصی از دستگاه عصبی نسبت داد و یا بروز دوره‌های تشدید و تخفیف در سیر بیماری و بالاخره رد کردن کلیه بیماری‌هایی که می‌توانست علائم مذکور را ایجاد کند. امکانات تشخیص بیماری در آن زمان محدود و بیشتر منحصر به آزمایش مایع نخاع بود. اولین مورد بیماری ام اس در سال ۱۳۴۳ در اصفهان مرد ۲۷ ساله‌ای بود که به علت کری ناگهانی مراجعه کرده و به علت تنوع علائم عصبی در معاینه و سابقه تاری دید تشخیص ام اس مطرح گردید. سال‌ها بعد که این بیمار مجدداً به پزشک مراجعه نمود علائم پیشرفت کرده و بیمار را ناتوان کرده بود.

1-13-2 پاتوفیزیولوژی بیماری مولتیپل اسکلروزیس

مولتیپل اسکلروزیس^۱ (MS) از شایع‌ترین بیماری‌های ناتوان‌کننده و اختلال میلین زدای^۲ سلسله اعصاب مرکزی است (اله بخشیان و همکاران، ۱۳۸۹). ام اس یک بیماری خود ایمنی سیستم اعصاب مرکزی می باشد که در آن غلاف میلین سیستم عصبی مرکزی آسیب می بیند. این واکنش التهابی به صورت تصادفی اتفاقی افتد و دامنه تغییرات آن از نظر شدت، تکرار و مدت زمان بسیار وسیع است. همان طور که در شکل ۱-۲ می بینید فقدان میلین (مواد چربی که اعصاب را می کنند)، هدایت یکنواخت و سریع مسیر عصبی را در سیستم اعصاب مرکزی تحت تاثیر قرار می دهد و در حرکت هماهنگ سریع و یکنواخت آن مداخله را ایجاد می کند (Durstine J.L. 2008) بیماری ام اس با تخریب آکسون های سیستم عصبی می تواند منجر به پتانسیل های عمل غیر طبیعی به هنگام ارتباط سیستم اعصاب مرکزی با بدن فرد شود؛ و بالعکس (White L et al. 2004).



شکل ۱-۲: تفاوت سلول عصبی سالم با سلول عصبی آسیب دیده در هدایت عصبی

بیماری ام اس با تخریب میلین و آکسون ها و برهم زدن عملکرد سیستم خود ایمنی و شناختی فرد، موجب بالا رفتن میزان بی تحرکی در بیماران و ایجاد بیماری‌های ثانویه مانند چاقی و بیماری شریان کرونری می شود (Borkoles E. 2008). این بیماری غیرقابل پیش بینی بوده و یکی از مهم ترین بیماری‌های تغییر دهنده زندگی فرد می باشد، زیرا معمولاً به بهترین دوران زندگی فرد صدمه می زند و به تدریج

¹ . Multiple Sclerosis

² . Demyelination

به سمت ناتوانی پیش می‌برد و متأسفانه درمان قطعی ندارد. در نتیجه ی این بیماری به نیروی مولد جامعه آسیب رسیده و این ضایعه متوجه کل افرادی است که در جامعه زندگی می‌کنند (غفاری و همکاران، ۱۳۸۷)

این بیماری ابتدا با علائم اولیه گذرا مانند تاری دید، اختلال تعادل، گزگز و کرختی اندام‌ها ظاهر می‌شود. و براساس سیر بیماری به صورت عودکننده- بهبود یافته^۱، پیشرونده اولیه^۲ و پیشرونده ثانویه^۳ ادامه می‌یابد (بخشایی و همکاران، ۱۳۸۶). بیماری ام اس همراه با ناتوانایی‌های آن و ویژگی‌های مزمن و غیرقابل پیش‌بینی، تغییراتی را در زندگی بیماران ایجاد می‌کند که مهم‌ترین علائم این بیماری خستگی، ضعف حرکتی، اسپاستیسیته، تعادل ضعیف، حساسیت به گرما و افسردگی روحی می‌باشد (Docu A et al. 2009). عوارض ناشی از این بیماری منجر به افت عملکرد فرد شده و در نتیجه بر چگونگی ایفای نقش آنها در زندگی و وضعیت شغلی بیماران و نهایتاً کیفیت زندگی آنها تأثیرات شدیدی می‌گذارد. (فراهانی و همکاران، ۱۳۸۸)

مشکلات تعادلی و کنترل وضعیت بدن در جمعیت افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مساله شایعی می‌باشد. میزان سقوط و به زمین خوردن در این بیماران شیوع بالایی دارد. این زمین افتادن‌ها منجر به بروز آسیب‌های جسمی نظیر ضرب دیدگی، شکستگی استخوان‌ها، جراحی، کاهش و اختلال در تحرک و به دنبال آن آسیب‌های روحی نظیر از دست دادن اعتماد به نفس در انجام کارها می‌شود (آرین و همکاران، ۱۳۸۹)

درمان‌های جسمانی استاندارد و تکنیک‌های بازتوانی دیگر می‌تواند عملکرد افراد را در زمینه‌های آسیب دیده از قبیل ضعف عضلانی، برهم خوردن تعادل، خستگی و اسپاستیسیته تا اندازه‌ای بهبود ببخشد؛ البته این روش‌ها همیشه موفق نیستند. یک راه درمانی جدید برای بهبود عملکرد و علائم این آسیب‌ها، ورزش است (Barbara S. 2004).

^۱ . Relapsingremitting

^۲ . Primary progressive

^۳ . Secondary progressive

3-13-1 انواع بیماری مولتیپل اسکلروزیس

ام اس به دو شکل بالینی اصلی ظاهر می شود: فرم عودکننده- بهبود یابنده و فرم پیشرونده . چون درمان براساس شکل بالینی بیماری تعیین می شود بسیار مهم است که پزشک مربوطه نوع بالینی بیماری را تعیین کند (شایگان نژاد، ۱۳۸۹). بیماری ام اس، همان طور که در شکل ۲-۲ نیز دیده می شود، از حیث روند بیماری به پنج دسته تقسیم می شود:

۱) بالینی منفرد: از لحاظ تعریف این نوع بیماری، یک حمله از علائم عصبی وجود دارد ولی اغلب در ام آر آی ضایعات متعدد دیده می شود . این نوع زودرس ترین فرم بیماری ام اس است . به این معنی که که بر اساس عود علائم و یا ظهور پلاکهای غیرطبیعی جدید در ام آر آی بعدی بیمار ، بیماری به یکی از فرم های بالینی دیگر مثل عود کننده- بهبود یابنده و ...تبدیل می شود(اعتمادی فرم ، چیت ساز، ۱۳۸۴).

۲) عودکننده - بهبود یابنده (RR)^۱: ۸۵ درصد موارد مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس ،بیماری با همین نوع آغاز می گردد . در این نوع بیماری حملات و اختلالات نرولوژیک در طی چند روز تا چند هفته بروز کرده و سپس بهبودی کامل یا نسبی بروز می کند و یا گاهی بهبودی واضحی رخ نمی دهد . بهبودی معمولاً طی چند هفته تا چند ماه پس از وقوع علائم بروز کرده ولی بندرت ممکن است بهبودی تا دو سال طول بکشد . در بین حملات هیچ گونه پیشرفت و بدتر شدن علائم عصبی وجود ندارد(اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

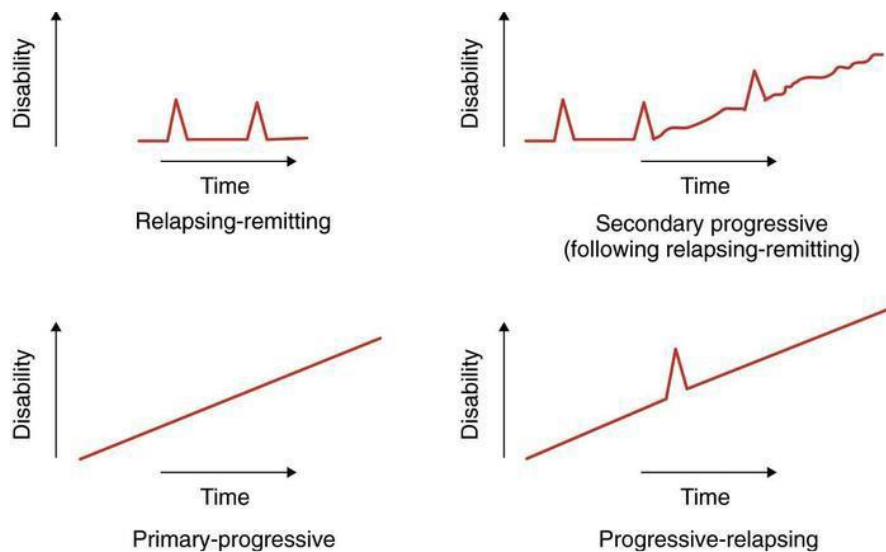
۳) نوع پیشرونده ثانویه (SP)^۲: در ابتدا بیماری شکل عود کننده - بهبود یابنده دارد ولی بعداً سیر پیشرونده پیدا می کند. مرحله پیشرونده ممکن است در مدت کوتاهی پس از شروع بیماری آغاز گردد و یا تا سالها بعد به تعویق بیفتد. حدود ۵۰ درصد از بیماران سیر بیماریشان به این شکل است. در این بیماران ما بین حملات ، علائم عصبی تدریجاً بدتر می شود(اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱). معمولاً این فرم بیماری در دهه پنجم زندگی (۴۰-۵۰ سالگی) رخ می دهد(شایگان نژاد، ۱۳۸۹).

^۱ . Relapsing Remitting MS (RRMS)

^۲ . Secondary Progressive MS (SPMS)

۴) نوع پیشرونده اولیه (PP)^۱: فرد مبتلا، سیر ناتوانی پیشرونده را از ابتدای بیماری تجربه می کند که می تواند گاهی سیر ثابت و در مواقعی بهبودی های خفیف را در طول بیماری نشان دهد (شایگان نژاد، ۱۳۸۹). پیشرفت تدریجی ناتوای از زمان وقوع بیماری وجود دارد که این فرم بیماری تقریباً ۱۵ درصد موارد را تشکیل می دهد. در این بیماران حملات بیماری دیده نمی شود (اعتمادی فرم، اشتري ف، ۱۳۸۱).

۵) پیشرونده - عودکننده (PR)^۲: این شکل بیماری ۵ درصد موارد مولتیپل اسکلروزیس را شامل می شود. عملکرد بیماری از زمان شروع بیماری به طور ثابت وخیم تر می شود. وقتی در بیماری که مبتلا به فرم پیشرونده اولیه است، حملات عود بروز کند، نوع پیشرونده - عودکننده خواهد بود (اعتمادی فرم، اشتري ف، ۱۳۸۱).



شکل ۲-۰: الگوهای پیشرفت مولتیپل اسکلروزیس

معمولاً علائم MS عود کرده و به آسیب های پیشرونده منجر می شود. در برخی افراد این پیشرفت آرام و آهسته است و ممکن است سال ها طول بکشد در حالی که در برخی دیگر ممکن است بیماری به طور مشخصی در طول هفته ها یا ماه ها پیشرفت کند (Durstine J.L et al. 2008).

^۱ . Primary Progressive MS (PPMS)

^۲ . Progressive Relapsing MS (PRMS)

4-13-1 عوامل مستعد کننده بیماری MS

- ۱-جنسیت
- ۲-سن
- ۳-نژاد
- ۴-مهاجرت
- ۵-عوامل اقتصادی-اجتماعی
- ۶-ژنتیک
- ۷-ویروس ها

1-13-4-1 جنسیت

بر اساس مطالعات مختلف ، خانم ها بیشتر از آقایان تحت تاثیر بیماری ام اس قرار می گیرند (BorkolesE.2008). هنوز دلیل قطعی برای این تفاوت ذکر نشده است . اما تداخلات بین فاکتورهای هورمونی و سیستم ایمنی می تواند موثر باشند . ظهور بیماری در سنین بالا در زنان و مردان تقریباً به یک نسبت است . مدت بیماری یا مرگ ناشی از ام اس بین زنان و مردان تفاوت چندانی ندارد.

1-13-4-2 سن

وقوع ام اس در دوران کودکی نادر است و با افزایش سن شیوع آن بالا می رود تا در حوالی ۳۰ سالگی که به حداکثر می رسد و همچنان دهه چهارم بالا می ماند و سپس سریعاً کاهش پیدا می کند به گونه ای که شیوع آن پس از ۶۰ سالگی کم می شود . متوسط سن ابتلا به ام اس در زنان نسبت به مردان اندکی پایین تر است. بطور کلی ۷۵% بیماران در سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی هستند (اعتمادی فر، اشتری ف، ۱۳۸۱).

1-13-4-3 نژاد

MS در سه نژاد اصلی (سیاه، سفید، زرد) دیده می شود. البته بدون در نظر گرفتن منطقه جغرافیایی و کشور محل سکونت آنها، در شرقی ها یا نژاد زرد شیوع کمتری دارد. به احتمال زیاد علت این شیوع کم، اثر حفاظتی فاکتورهای ژنتیکی – نژادی این افراد در برابر بیماری است. بالاترین شیوع بیماری ام اس در مناطقی از دنیاست که ساکنان آن سفید پوست هستند (خصوصاً قفقازی ها). نژاد علاوه بر تاثیر

بر استعداد ابتلا به بیماری، در چگونگی تظاهرات بالینی، محل بروز ضایعات، سیر بیماری و پیش آگهی هم موثر است (اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

1-13-4-4 مهاجرت

مهاجرت از مناطق با شیوع بیشتر MS به مناطق با شیوع کمتری و بالعکس، در میزان شیوع آن نقش دارد. افرادی که قبل از ۱۵ سالگی از مناطق با شیوع کمتر ام اس به نواحی با شیوع بیشتر آن مهاجرت می کنند، احتمال ابتلا مولتیپل اسکلروزیس در آن‌ها مشابه افراد ساکن منطقه مقصد (کشوری که به آن مهاجرت کرده اند) می شود. میزان ابتلا به این بیماری در بین بزرگسالانی که مهاجرت می کنند مشابه کشور مبدأ است. بنابراین محیط زندگی در پیدایش MS نقش دارد (اعتمادی فر م، چیت ساز ا، ۱۳۸۴).

1-13-4-5 عوامل اقتصادی اجتماعی

ام اس در طبقات اجتماعی اقتصادی بالا بیشتر دیده می شود. در مورد تفاوت شیوع در شهر و روستا هنوز اختلاف نظر هست. احتمالاً در جوامع شهری شیوع بیشتری نسبت به جوامع روستایی دارد (اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

1-13-4-6 نقش ارث و فاکتورهای ژنتیکی:

خطر وقوع ام اس در خویشاوندان درجه اول و دوم فرد مبتلا نسبت به دیگر افراد جامعه بیشتر است. حدود ۱۵ درصد از بیماران مبتلا یک خویشاوند مبتلا نیز دارند (اعتمادی فر م، چیت ساز ا، ۱۳۸۴). بالاترین خطر تخمین زده شده برای اولاد بیماران مبتلا، ۱/۵ درصد است. در مقایسه با سایر افراد جامعه اقوام درجه یک بیماران ام اس ۲۰ تا ۴۰ بار بیشتر خطر ابتلا به بیماری را دارا هستند (اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

در دوقلوهای همسان (یک تخمکی) که از لحاظ ژنتیکی بسیار شبیه به یکدیگرند، میزان رخداد توأم بیماری ۳۰ درصد و در دوقلوهای غیرهمسان (دو تخمکی)، میزان رخداد توأم بیماری حدود ۳/۵ درصد است. این موضوع تأیید کننده تأثیر زمینه های ژنتیکی در بروز بیماری مولتیپل اسکلروز است ولی از آنجایی که میزان همراهی بیماری ام اس در دوقلوهای همسان ۱۰۰٪ نیست پس فاکتورهای ژنتیکی به تنهایی عامل ایجاد بیماری نبوده و فاکتورهای متعدد دیگر به همراه استعداد ژنتیکی در بروز بیماری

مؤثرند. احتمال ابتلاء به بیماری ام اس در خواهران و برادران بیش از والدین و اولاد مبتلایان است. علت وقوع ام اس به صورت فامیلی ناشی از ژن های مشترک یا محیط مشترک یا هر دو است (اعتمادی فرم، چیت ساز ا. ۱۳۸۴).

7-4-13-1 نقش ویروس ها

احتمالاً بعضی از بیماری های ویروسی که در کودکی رخ می دهند بعداً در ایجاد ام اس نقش دارند. در سرم و مایع مغزی - نخاعی تمام مبتلایان به ام اس آنتی بادی ضد ویروس های سرخک، تب خال، آبله مرغان و سرخچه و آنفولانزا بیشتر از افراد دیگر است. بعضی ویروس ها در حیوانات باعث تخریب میلین می شوند و وجود آنتی بادی ضد ویروس در مایع نخاع مطرح کننده علت ویروسی برای بیماری مولتیپل اسکلروزیس است. با توجه به نتایج و شواهد موجود احتمالاً نقش ویروس ها به عنوان یکی از علت های بیماری مولتیپل اسکلروز مطرح می باشد ولی کاملاً ثابت شده نیست (اعتمادی فرم، چیت ساز ا. ۱۳۸۴).

4-13-5 علائم و نشانه های بیماری:

علائم بیماری بر حسب اینکه کدام قسمت از ماده سفید مغز، نخاع و یا عصب بینایی را درگیر کرده است متفاوت می باشد. علائم غیرقابل پیش بینی ممکن است از حالت ملایم تا شدید متغیر باشد و یا برای مدت زمان کوتاهی و یا زمان بیشتری اتفاق بیافتد. از سوی دیگر امکان دارد علائم به صورت ترکیبی خود را نشان دهد که بستگی به محل درگیری در اعصاب مرکزی دارد. ممکن است هر شخص علائم خاص خود را داشته باشد. علائم ذیل از شایع ترین نوع آن در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می باشد:

1-5-13-1 علائم اولیه

- علائم چشمی، تاری دید، مه آلود به نظر آمدن اطراف، وجود درد در کاسه چشم به خصوص در هنگام حرکت دادن چشم ها، دو بینی و در ۴۰ درصد موارد التهاب عصب ایجاد می شود که می تواند منجر به از دست دادن بینایی و یا درد، معمولاً در یک چشم، شود.
- ضعف عضلانی در اندام های تحتانی (اختلال در راه رفتن)

- اختلال در هماهنگی عضلات (اختلال در ایستادن) که ممکن است به علت فلج کامل و ناقص باشد.

- اختلال در حس لامسه (به صورت خارش، مور مور شدن، کرخی، بی حسی، سوزن سوزن شدن در صورت، دست یا پاها)

2-5-13-1 علائم دیگر مولتیپل اسکلروزیس

در طول بیماری شخص ممکن است یک و یا تمام علائم ذیل را با شدت های مختلف داشته باشد:

مشکلات در بلع غذایی (در حالت پیشرونده و در نوع شدید آن ممکن است منجر به سوء تغذیه و انسداد راه هوایی می شوند که می تواند منجر به عفونت ریوی شود).

- درد

- تغییرات در خلق و خوی

- اسپاسمیسیتی: افزایش غیر ارادی تن عضلانی که منجر به اسپاسم و سفتی عضلانی می شود.

- خستگی (کوفتگی) ممکن است با انجام فعالیت، میزان آن تشدید شود. (با استراحت، فروکش کرده و یا ممکن است به صورت خستگی پایدار خود را نشان دهد).

- لرزش: در حالت شدید ممکن است در فعالیت روزانه شخص تأثیرگذار باشد و شخص نتواند فعالیت روزانه خود را به درستی انجام دهد و در بعضی مواقع نیاز به دارو و درمان وجود دارد

- سرگیجه

- مشکلات مثانه و اختلال در اجابت مزاج

- مشکلات در تکلم، تغییرات در حالت تکلم، کشیدن کلمات و ...

- افسردگی

- مشکلات جنسی: کم شدن میل جنسی و ناتوانی جنسی در مردان ممکن است به صورت موقت تأثیرگذار باشد که نیاز به دارو و درمان خواهد داشت.

- اختلال شناختی

6-13-1 عواملی که موجب تشدید بیماری MS می شود:

۱. خستگی یا فعالیت زیاد از حد
 ۲. گرما
 ۳. عفونت ها به خصوص از نوع ویروسی
 ۴. تب
 ۵. حمام داغ و گرم
 ۶. استرس و فشارهای روحی و روانی
 ۷. حاملگی
 ۸. تروما (ضربه) (اعتمادی فرم ، چیت ساز ۱۳۸۴)
- اکثریت محققان معتقدند که عفونت و افزایش درجه حرارت بدن از عوامل پیش بینی کننده عود بیماری می باشد. لذا توصیه های زیر باید در نظر گرفته شوند:
- از بالا رفتن دمای بدن (مثل تب) بایستی به هر روش ممکن جلوگیری شود.
 - با وسایل خنک کننده، نوشیدنی های خنک و گرفتن دوش آب سرد به هنگام بالا رفتن دمای بدن، باید آن را پائین آورد.
 - به هنگام ورزش باید مکرراً بدن را خنک کرد و ورزش حتماً باید در محیط های خنک انجام گیرد.
 - شنا به عنوان یک ورزش سالم و مناسب برای بیماران مبتلا به ام اس می باشد.
 - پزشک باید به بیماران اطمینان دهد که با قرار گرفتن در معرض گرما، هیچ آسیبی به سیستم عصبی آنها وارد نمی شود. ولی بایستی به آنها گفته شود که ممکن است قرار گرفتن در معرض گرما، سبب شدت علائم و احتمالاً سبب ضعف شده و باعث خطر سقوط و یا صدمه رسیدن به آنها گردد.
 - تشدید یا وخیم شدن بیماری ام اس به دنبال عفونت های ویروسی و یا عفونت های تنفسی به اثبات رسیده است. ولی بعد از تزریق واکسن آنفولانزا هیچ گونه علامتی دال بر درگیری

سیستم عصبی مشاهده نشده است. تشخیص و درمان عفونت‌ها در این بیماران اهمیت به سزائی دارد. شایع‌ترین عفونت‌ها در این بیماران عفونت‌های مجاری ادراری است. اگر چه ممکن آبه‌های دندانی، عفونت‌های پوستی و عفونت‌های لوزه‌ها نیز دیده شود (جعفریان، ۱۳۸۵).

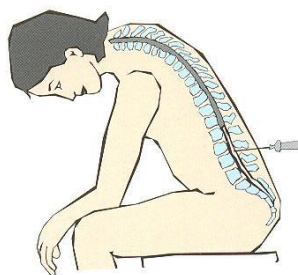
ام‌اس یک بیماری کشنده نیست و بسیاری از بیماران، ناتوانی عمده‌ای نداشته و قادر به فعالیت روزانه و زندگی طبیعی خود هستند. میزان مرگ در بیماران ام‌اس در زنان و مردان تقریباً برابر است. بدون در نظر گرفتن علت مرگ و میر یا جنس، مرگ در بیماران ام‌اس در سنین ۵۵ تا ۶۵ سالگی است. بنابراین سن مرگ تفاوت عمده‌ای با جمعیت عمومی ندارد و اکثر افراد مبتلا به ام‌اس طول عمری شبیه افراد سالم دارند. بیماران نباید در مورد طول عمر خویش نگرانی داشته باشند. آنچه اهمیت دارد ناتوانی‌های حرکتی است و اگر بیمار از فعالیت روزمره امتناع کند این مسأله می‌تواند وی را زمین‌گیر نموده و چنین بیمارانی مستعد به عفونت‌های ریوی، ادراری و زخم‌های بستر شده و عوارض ناشی از این موارد است که از علل عمده مرگ و میر بیماران به شمار می‌رود. لذا باید تا آنجا که امکان دارد بیمار را تشویق به فعالیت نمود و در صورت بروز عفونت، درمانی مناسب انجام گیرد. بیمار مبتلا به ام‌اس باید سعی کند که جهت پیشگیری از عفونت‌های ثانویه دستورات پزشک را رعایت نماید (جعفریان، ۱۳۸۵).

7-13-1 غربال‌گری و تشخیص بیماری

تشخیص مولتیپل اسکلروز ممکن است دشوار باشد. پزشک شما ممکن است بیماری ام‌اس را بر اساس موارد زیر تشخیص دهد:

۱. تاریخچه پزشکی و معاینه عصبی
۲. سی‌تی اسکن مغز که در ۲۰ درصد موارد پلاک MS را نشان می‌دهد.
۳. MRI: می‌تواند ضایعات خفیف را نشان دهد و به همین خاطر جزء جدایی‌ناپذیری در تایید تشخیص است. پلاک‌ها بیشتر در پیرامون بطن‌های مغزی دیده می‌شوند. (پلاک‌ها در ۹۵ درصد قابل رویت می‌باشد).
۴. پانکسیون کمربندی: در این اقدام پزشک مقدار کمی مایع مغزی نخاعی را از کانال نخاعی برای بررسی آزمایشگاهی برمی‌دارند. این نمونه می‌تواند اختلالات مربوط به MS مانند

سطح غیر طبیعی گلوبول های سفیدخون و پروتئین ها را نشان دهد. هم چنین می تواند به رد نمودن بیماری های ویروسی و سایر وضعیت هایی که ممکن است ایجاد علائم عصبی نمایند، کمک کند (یکتا مرام، ۱۳۸۸).



شکل ۳-۰: کشیدن مایع نخاعی

علی رغم پیشرفت هایی که از نظر آزمایشگاهی و رادیولوژی طی سال های اخیر، در جهت روش های تشخیص بیماری ام اس به عمل آمده است هنوز تشخیص این بیماری بر اساس علائم بالینی بیماری است. یک پزشک با تجربه، در اولین معاینه ممکن است بر اساس علائم و سیر بیماری، تشخیص ام اس را مطرح نمایند ولی اصولاً راه کلاسیک و علمی تشخیص ام اس آن است که یک سری اصول تشخیصی در نظر گرفته شود. برای تشخیص قطعی ام اس نیاز به وجود دو ضایعه در مکان های متفاوت می باشد علائم گوناگون ناشی از ضایعه در یک قسمت خاص سیستم عصبی نمی تواند توضیحی برای مطرح کردن تشخیص قطعی کلینیکی ام اس باشند. در بررسی و تشخیص باید به محدوده سنی بیماران توجه کرد. گرچه اکثر بیماران بین سنین ۱۵ تا ۳۵ سالگی هستند لیکن قرار دادن محدوده سنی ۱۰ تا ۵۹ سال برای تشخیص بهتر است، معمولاً مولتیپل اسکلروز در سنین قبل از ۱۰ و بالای ۶۰ به ندرت گزارش شده است (اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

8-13-1 گرفتن تاریخچه پزشکی و شرح حال

با گرفتن شرح حال، علائم و نشانه های فعلی و قبلی بیمار مورد بررسی قرار می گیرد. پزشک بر اساس علائم و سیر بیماری تشخیص MS را مطرح می کند و سپس با استفاده از نشانه هایی که در معاینه عصبی به دست می آورد و به کمک روش های پاراکلینیکی تشخیص قطعی MS را بیان می کند.

1-13-8-1 معاینه عصبی

در فرد مبتلا MS در معاینه عصبی یک سری یافت‌های غیر طبیعی بدست می‌آید. این یافته‌ها بسته به اینکه آسیب در کدام قسمت دستگاه عصبی اتفاق افتاده باشد تفاوت دارند. مثلاً در درگیری مخچه، نشانه‌های مخچه‌ای به صورت عدم تعادل، آتاکسی در تنه و اندام‌ها، لرزش‌های شدید، حرکات غیر طبیعی چشم‌ها دیده می‌شود و در درگیری نخاع، تند شدن رفلکس‌های وتری و از بین رفتن رفلکس‌های شکمی ظاهر می‌گردد (اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

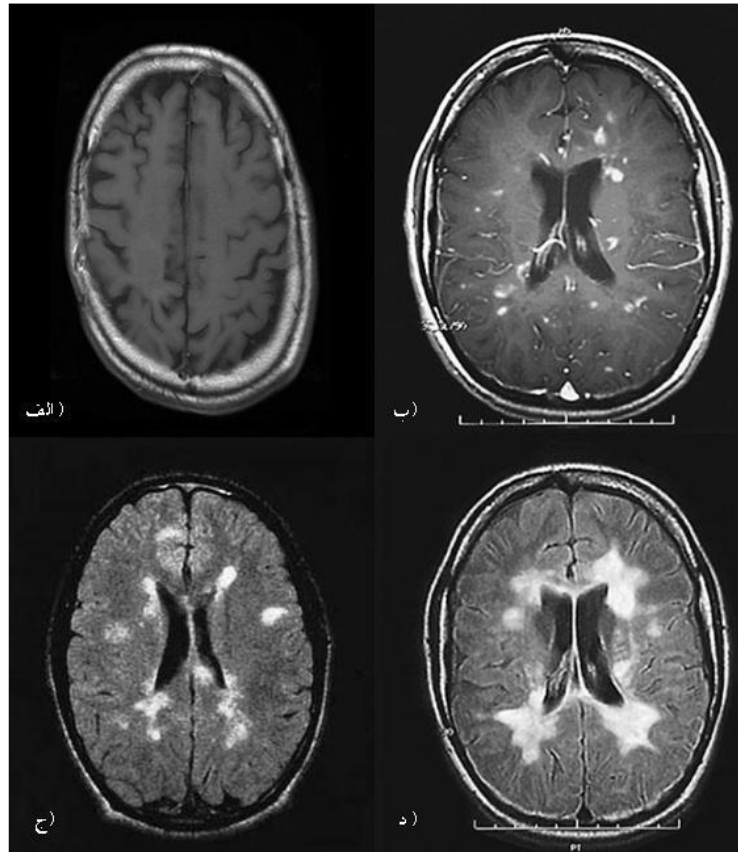
MRI 1-13-8-2

از سال ۱۹۸۱ با به دست آمدن اولین تصاویر MRI از مغز بیماران ام اس پنجره جدیدی در رابطه با کشف مسائل ناشناخته فیزیوپاتولوژی و تشخیص بیماران به روی محققین گشوده شد. هدف اصلی استفاده از MRI در بیماران ام اس تأیید تشخیص بالینی و افتراق بیماری از سایر بیماری‌های سیستم عصبی است. لیکن باید توجه داشت علی‌رغم حساسیت بالا جهت تشخیص ام اس و نشان دادن ضایعات در بیش از ۹۵٪ موارد ام اس، برای امر تشخیص اختصاصی نبوده و همیشه بایستی کلینیک بیماران را مد نظر داشت. به صورت کلی می‌توان گفت در بیماری که از نظر بالینی معیارهای تشخیصی ام اس را داراست یک یا چند مشخصه زیر در MRI می‌تواند موجب تشخیص قطعی ام اس گردد:

- وجود حداقل ۴ ضایعه در ماده سفید با قطر بیشتر از ۰/۶ میلیمتر
- وجود ۳ ضایعه که حداقل یکی در مجاورت بطن‌های مغزی باشد
- وجود چند پلاک که با تزریق گادولینیوم واضح‌تر دیده شوند
- وجود چند ضایعه‌ای نفراتتوریال (تحت چادرینه).
- در صورت استفاده از ۴ معیار فوق دقت تشخیصی تا ۸۰٪ افزایش می‌یابد (اعتمادی فر م، اشتری ف، ۱۳۸۱).

مطالعات مختلف نشان داده است در صورت بروز یک علامت کلینیکی که شک به ام اس را برمی‌انگیزد در بیشتر از ۴ ضایعه دیده شود شانس بروز علائم طی ۵ سال بعد در حدود ۹۵٪ است در صورتی که با طبیعی بودن MRI این شانس به کمتر از ۱۰٪ تقلیل می‌یابد. مشخصه ضایعات ام اس در عکس MRI به صورت پلاک‌های نامنظم چند کانونی در ماده سفید بخصوص در نزدیکی بطن‌های لترال و

نواحی ماده سفید مرکزی نیمکره های مغز است. گرچه اغلب پلاک ها نامنظم اند ولی می توانند به صورت بیضی شکل مدور نیز دیده شوند که این ضایعات بیشترین مشخصه ام اس می باشند (شکل ۴-۲)



شکل ۴-۲: تفاوت شکل MRI مغز در فرد سالم (شکل الف) با بیمار ام اس شکل های ب، ج، د

در بیماران بالاتر از ۴۵ سال به علت وجود ریسک فاکتورهای آترواسکلروز و وجود ضایعات مشابه MS در MRI بایستی در تفسیر آن دقت بیشتری نمود. MRI در تشخیص ضایعات MS در نخاع ارزش بیشتری نسبت به ضایعات مغزی دارد به طوری که در تعدادی از بیماران MS که MRI طبیعی دارند MRI نخاع پلاک ها د میلینه را نشان مغزی می دهد.

3-8-13-1 مایع مغزی نخاعی (CSF)

از بررسی مایع مغزی نخاعی به عنوان یک روش تشخیصی، جهت تأیید بیماری ام اس استفاده می شود. در مواقعی از این روش استفاده می شود که تشخیص بالینی، علائم ام اس. آر. آی و تست های فراخوانده نتواند تشخیص قطعی ام اس را مطرح سازد.

9-13-1 ارزیابی کلینیکی بیماری MS

پزشکان به منظور ارزیابی میزان ناتوانی و سطح آسیب نورولوژیک بیماران ام اس از مقیاس (EDSS)^۱ استفاده میکنند. در این مقیاس بیماران بسته به شدت بیماری امتیازی از ۰ تا ۱۰ کسب می کنند. همان طور که در شکل ۲-۴ به وضوح دیده می شود، با افزایش میزان آسیب و ناتوانی، امتیاز بالاتر می رود به طوری که صفر برابر با نرمال بودن وضعیت بیمار و ده برابر است با مرگ در اثر ام اس. بیماران با EDSS بالاتر از ۶ برای حرکت و راه رفتن نیاز به حمایت و وسایل کمکی دارند (اعتمادی فر، اشتری، ۱۳۸۱).



شکل ۵-۰: نمره EDSS بیمار ام اس و شدت بیماری (اعتمادی فر، اشتری، ۱۳۸۱).

10-13-1 درمان بیماری مولتیپل اسکلروزیس

با وجود تلاش های بسیار زیاد محققان، هنوز درمانی برای علاج کامل ام اس کشف نشده است و درمان های موجود فقط در تخفیف عوارض جانبی و پیشگیری نسبی از حملات عود بیماری مؤثر هستند ولی با توجه به پیشرفت های فراوان در عرصه های علمی و دانش پزشکی این امید وجود دارد که تا شناخت کامل بیماری و درمان قطعی آن فاصله چندانی نداشته باشیم. نبایستی این تصور که هنوز درمان قطعی برای ام اس پیدا نشده منجر به نادیده گرفتن علائم و عوارضی که قابل پیشگیری و درمان است گردد. در واقع با درمان های علامتی به موقع می توان از ایجاد ناتوانی های گوناگون و شدید در

¹. Expanded Disability Status Scale

زمینه‌های عصبی، روحی، اجتماعی و شغلی جلوگیری نمود و تا حد امکان به بیماران کمک نمود تا زندگی بهتری داشته باشند (اعتمادی فر، چیت ساز، ۱۳۸۴).

به طور کلی درمان بیماری ام اس شامل موارد ذیل می باشد:

- دارو درمانی
- فعالیت های توانبخشی و تکنیک های حمایتی (ابزارهای کمکی)

1-13-10-1 دارو درمانی

دارو درمانی می تواند شدت علائم را کاهش داده و فاصله بین حملات را افزایش دهد. اهداف اصلی دارو درمانی ۲ مورد است:

۱- کمک به طولانی شدن زمان ایجاد و یا تعدیل علائم در زمان عود بیماری

۲- جلوگیری از صدمه به سیستم عصب مرکزی

برخی از این داروها شامل موارد ذیل می باشد:

- کورتیکواستروئیدها.

می توانند سبب کاهش التهاب در بافت عصبی و کاهش دوره شعله ور شدن بیماری شوند. با وجود این مصرف طولانی این داروها ممکن است عوارض جانبی مثل پوکی استخوان و فشار خون بالا ایجاد کند. تعویض پلاسما (پلاسمافرز) می تواند در بیماران با ناتوانی ناشی از حملات شدید ام اس که به درمان با مقادیر زیاد استروئید جواب نمی دهد مفید باشد.

- داروهای محدود کننده سیستم ایمنی

فاکتورهای خاص سیستم ایمنی که در کاهش روند التهابی دخالت دارند را بلوکه می کند.

- اینترفرون ها

مواد پروتئینی هستند که بطور طبیعی در بدن برای مقابله با بعضی از عفونت ها تولید می شود که

بطور مصنوعی تولید می گردد. مانند اینترفرون بتا.

- داروهای کاهش دهنده کوفتگی از قبیل آمانتادین

- یک داروی ضد ویروسی است که برای درمان خستگی تجویز می شود.
- شل کنند ههای عضلانی از قبیل باکلوفن

این داروها شل کنند ههای عضلانی هستند که برای کاهش سفتی عضلات تجویز می شود (یکتا مرام، ۱۳۸۸).

1-13-10-2 تاثیر ورزش بر روند بیماری MS

در سال های گذشته بیماران ام اس فعالیت های جسمانی خود را به علت ترس از افزایش ناتوانی خود، محدود می کردند. در نتیجه فقدان فعالیت جسمانی در این بیماران منجر به افزایش ضعف عضلانی و خستگی می شد. مطالعات متعددی مزیت های تمرینات جسمانی را بر فاکتورهای راه رفتن، کیفیت زندگی و خستگی بیماران ام اس نشان داده اند. در واقع تمرینات جسمانی در این بیماران به تحمل فیزیولوژیکی بدن بیماران و پاسخ آنها نسبت به تمرین، بستگی دارد (Gallien P et al.2007). در طول دهه گذشته، توصیه به ورزش معمول تر شده است. این به علت اثرات مثبتی است که اخیرا در این بیماران به اثبات رسیده است. بنابراین در حال حاضر این نتایج نشان می دهد که بدتر شدن یا تشدید یافتن تعدادی از علائم حسی که بیش از ۴۰ درصد بیماران ام اس بعد از ورزش تجربه کرده اند، زودگذر و موقتی است و بعد از نیم ساعت بعد از ورزش در ۸۵ درصد بیماران به حالت طبیعی خواهد رسید (Dalgasu et al.2008). اگرچه این بیماران در یافتن راهی برای حل مشکلات و دست یابی به رویکردی جهت بهبود کیفیت زندگی و سلامت خود ناتوان هستند. اما متأسفانه تمرینات ورزشی در افراد مبتلا به ام اس رایج نیست و طبق بررسی های انجام شده تنها ۲۸/۶ درصد آنها ورزش را تصدیق کرده اند. این در حالی است که تمرین ورزشی با سلامت جسمی و ذهنی افراد ارتباط دارد و بیمارانی که تمرین جسمانی داشته اند، عملکرد اجتماعی بهتری داشته و توانایی انجام وظایف خود را بهتر از قبل داشته اند (Cath S et al.2009). تعادل ضعیف و افتادن های مکرر باعث ایجاد ترس از به زمین افتادن شده و در نهایت کیفیت زندگی بیمار را تحت تاثیر قرار خواهد داد. این اختلال ها منجر به افزایش وابستگی بیمار به دیگران برای انجام کارهای روزمره، کاهش روابط اجتماعی و کاهش احساس توانایی کنترل بر زندگی شخصی بیمار می شود (آرین، ۱۳۸۹). در بررسی های بالینی بسیار جامعی که انجام گرفته، نشان داده شده است که ورزش های مناسب سبب حفظ تناسب اندام و در عین حال کاهش خستگی شده است (

شایگان نژاد، ۱۳۸۹). اولین مزایای تمرینات منظم در بیماران ام اس شامل افزایش آمادگی قلبی-تنفسی، استقامت و قدرت عضلانی، کاهش خستگی و بالارفتن انگیزه و توانایی برای اجرای وظایف روزانه زندگی می باشد (Lesley J.2004).

بیماران ام اس بر اساس توانایی های خویش باید یک برنامه ورزشی مناسب انتخاب کنند. ورزش نه تنها در بدست آوردن قدرت حرکتی بیماران مفیداست، بلکه از نظرروحي نیز آنان را شاداب و با نشاط می نمایند. ورزش هائی چون پیاده روی، دوچرخه سواری و شنا برای بیماران توصیه می شود. شنا کردن در تقویت قدرت عضلانی و نیز حفظ تعادل بیماران بسیار مؤثر از نظر روحی اثرات سودمندی دارد (اعتمادی فر، چیت ساز، ۱۳۸۴). بیماران مبتلا به ام اس باید توجه داشته باشند که فعالیت شدید در هر رشته ورزشی موجب خستگی و موجب تشدید علائم بیماری می شود. بنابراین ورزش های سبک تر و نیز استراحت و نوشیدن مایعات سرد در بین فعالیت ورزشی توصیه می شود. در ام اس بیشتر ورزش های توصیه می شود که موجب عرق کردن زیاد نشود. بین ورزش ها بیشتر به شنا توصیه می شود زیرا در حین شنا درجه حرارت بدن زیاد بالا نمی رود. فعالیت های هوازی در آب شامل راه رفتن در آب و نیز فعالیت های کششی توصیه می شود. بیمار با به کارگیری از عضلات موجب تسهیل فعالیت های حرکتی خویش خواهد شد. مبتلایان به MS بر اثر کم تحرکی با افزایش وزن روبه رو هستند لذا ورزش های هوازی هم موجب بکارگیری عضلات و نیز مانع افزایش وزن خواهد شد. مبتلایان به ام اس باید بدانند که با ورزش سریعاً نتیجه مثبت دریافت نکرده و بایستی ورزش را به طور مستمر ادامه دهند. ورزش نباید به اندازه ای شدید باشد که احساس خستگی کنید یا دمای بدنتان بالا رود. به طور خلاصه باید گفت که شنا یا حرکت درمانی در آب برای مبتلایان به بیماری MS بسیار مفید است، در صورت وجود ناتوانی حرکتی، یک نفر در استخر باید همراه و مراقب بیمار باشد. مبتلایان به ام اس بایستی از استخر آب گرم یا حمام سونا استفاده نکنند. محیط های گرم و مرطوب برای مبتلایان به ام اس مناسب نیست. موقع صبح و عصر زمان مناسبی برای ورزش می باشد (شایگان نژاد، ۱۳۸۹). دمای طبیعی بدن در هنگام صبح در کم ترین میزان خود است و به تدریج افزایش یافته و در اواخر بعداز ظهر به مقدار اوج خود می رسد. ورزش صبح هنگام زمانی که دمای بدن در کم ترین میزان خود است، به فرد کمک می کند تا از خستگی شدید ناشی از گرما پیشگیری شود (شایگان نژاد، ۱۳۸۹).

1-13-11 ملاحظات لازم جهت اجرای برنامه های تمرینی :

برنامه های تمرینی برای بیماران ام اس، در جهت درمان مشکلات و کمبودهای مشخصی است که در اغلب بیماران مبتلا به آن دیده می شود (GehlesenG et al.1984)

دستورالعمل های تمرینی برای افرادی که دچار ام اس هستند، باید بر روی حفظ و در صورت امکان بر بهبود انعطاف پذیری مفصل، قدرت عضلانی، تعادل و استقامت قلبی عروقی تمرکز کند. متخصصان ورزشی باید به هنگام تجویز برنامه های ورزشی برای افراد دچار ام اس از موارد زیر آگاهی داشته باشند.

- خستگی می تواند استقامت ورزشی را کاهش دهد.
 - تعادل ضعیف می تواند بر انتخاب روش تمرین تأثیر گذارد.
 - عدم تحمل در برابر گرما می تواند بر شدت، زمان، روش و نیازهای محیطی تمرین اثر گذارد.
 - به علت اسپاسم ممکن است به باند ها (پابندهای مخصوص) نیاز شود.
 - بی حسی ممکن است مانع فعالیت های عمومی مثل راه رفتن و دویدن شود.
 - فلج خفیف عضلات می تواند شدت و دوره ی تمرینی را کاهش دهد.
- با وجود این موارد بیشتر افراد با ناتوانی جزئی تا متوسط می توانند مزیت های تمرین ورزشی را شبیه به افرادی که MS ندارند، درک کنند.

به این خاطر که خستگی یکی از معمول ترین شکایات این بیماران است، هر اقدامی که بتواند انرژی را از طریق بهبود کارایی آن ها افزایش دهد باید در یک برنامه تمرینی تعادل خوب قرار گیرد. این اقدامات می تواند شامل فعالیت های مربوط به مناطقی که قبلاً ذکر شده و همچنین فعالیت های که بر کنترل وضع یا کاهش آن توجه دارند باشد.

یافتن فعالیت های ورزشی ای که تأثیرات ترکیبی دارند می تواند به بهبود کارایی ورزشی یا کاهش خستگی کمک کند. برای مثال حرکت نزدیک کردن ران در حالت ایستاده همراه با مقاومت می تواند قدرت مفصل ران را علاوه بر تعادل یک پا بهبود ببخشد (Durstine J.L et al.2008).

خستگی نسبتاً شدید، ۸۵% بیماران ام اس را تحت تاثیر قرار می دهد که همراه با علائم دیگر منجر به کاهش تحرک و کیفیت زندگی آنان می شود. برنامه تمرینی باید طوری در نظر گرفته شود که عضلات

مرتبط با راه رفتن را فعال کند اما باید از داشتن اضافه بار بر عضلات ضعیف خودداری شود تا خستگی غیرطبیعی یا مسدودی هدایت عصبی را در فرد ایجاد نکند (Andrea T.2001).

مبتلایان به ام اس در ارتباط با ورزش و فعالیت جسمی باید نکات زیر را رعایت کند:

۱- بهتر است ورزش را با حرکات کششی آغاز کنید مانند شنا یا راهپیمایی سبک.

۲- ورزش را با حرکاتی که مصرف کالری و انرژی کمتری دارند شروع کنید.

۳- ورزش های آبی، ورزش های هوازی هستند که هم اندام تحتانی و هم اندام فوقانی را درگیر می کنند لذا بیشتر به ورزش شنا پردازید.

۴- در صورت عدم ناتوانی شدید به ورزش های مقاومتی نظیر وزنه برداری پردازید (به جهت تغییر در اندام و تقویت عضلات) (اعتمادی فر، چیت ساز، ۱۳۸۴).

1-12-13- تمرین معلق

صنعت ورزش همچنان به رشد ادامه می دهد که با تولید محصولات جدید، دستگاه های ورزشی، تجهیزات و برنامه هایی، که توسط محققان و مربیان توسعه داده می شود. بسیاری از محصولات و مفاهیم زودگذر هستند و می آیند و می روند، اما گاهی اوقات یک ایده جدید در ورزش پدیدار می شود. یک برنامه تناسب اندام جامع، برنامه ای است که تمام اجزای آمادگی جسمانی از جمله انعطاف پذیری، ترکیب بدن، قدرت و استقامت عضلانی و سلامت قلبی عروقی را در بر خواهد گرفت. تمرین معلق^۱ (ST) یک شکل جدیدی از تمرین ورزشی است که پتانسیل برای تمرین تمام اجزای آمادگی جسمانی در یک تمرین با سبک فاصله ای را دارد (Wesley D et al.2015). با استفاده از دستگاه های ناپایدار، امروزه یک گزینه محبوب در جهان تناسب اندام است (Behm, D.G. and Colado, J.C.2012). این روش تمرینی برای افراد با هدف دستیابی به مقاومت عملکردی و خواص درمانی توصیه می شود (Behm, D.G et al. 2010). این به خوبی اثبات شده که استفاده از دستگاه های ناپایدار می تواند فعال سازی مرکز^۲ را افزایش دهد. از آنجا که کاهش قدرت عضلات مرکزی با کمر درد همراه می شود، یک تاکید بزرگی

¹ Suspension Training

² Core

بر تقویت عضلات تنه وجود دارد (McGill S. M. 2001). تمرین مقاومتی ناپایدار نیز می‌تواند فعالسازی و هم انقباضی عضلات اندام تحتانی را افزایش دهد (Behm D.G et al. 2002). تمرین معلق یکی از جدیدترین اشکال تمرینات پایدار^۱ است که از طناب‌ها و تسمه‌های آویزی بهره می‌گیرد که به یک نقطه ثابت از بالا (مثل سقف یا میله بارفیکس) متصل می‌شود و به فرد اجازه می‌دهد در برابر وزن بدن خود از یک موقعیت معلق فعالیت کند. به لحاظ نظری، بر هم خوردن بیشتر پایداری با استفاده از ST موجب افزایش به کارگیری واحد حرکتی می‌شود که اساساً باعث کار سخت‌تر عضله برای انجام یک حرکت خاص می‌شود (Snarr R.L, Esco M, R. 2013).

13-13-1 تمرینات تعلیقی TRX

تمرینات تعلیقی TRX^۲ یا به عبارتی تمریناتی مقاومتی کل بدن یک شیوه جدید از تمرینات بر پایه‌ی اسلینگ است (Mok NW et al. 2015). که توسط رندی هتريک^۳، عضو سابق نیروی دریایی آمریکا در سال ۱۹۹۰ طراحی و در سال ۲۰۰۵ توسعه یافت (Carbonnier, A. Martinsson, N. 2012) وسیله تعلیق TRX یک روش منحصر به فرد تمرین است که شامل دو باند و دسته است که اجازه استفاده از وزن بدن خود به عنوان مقاومت را می‌دهد و می‌تواند به راحتی جا به جا شود و در محیط‌های مختلف به کار رود (Behm D.G et al. 2011). سطح و شدت این تمرینات را می‌توان از ساده به مشکل، با تغییر زاویه بدن و یا با اضافه کردن تجهیزات تعادلی توسعه بخشید (Gaedtke A, Moart T. 2015).

14-13-1 تمرینات تعلیقی TRX چگونه آغاز شد؟

چند هزار سال پیش، ژیمناستیک توسط یونان باستان آغاز شد. تناسب بدنی مورد تشویق قرار می‌گرفت و همه شهرهای یونان محوطه‌ای برای ورزش کردن داشتند. حلقه‌های ژیمناستیک یا حلقه‌های استیل توسط رومیان معرفی و به عنوان بخشی از آموزش نظامی مورد استفاده قرار می‌گرفت (عارفی نیا، ۱۳۹۴). بعضی از تمرینات معلق از حرکاتی که با حلقه‌های ژیمناستیک انجام می‌شود الهام گرفته شده‌اند (Beach, T.A et al. 2008). تمرین معلق در طول زمان برای تفریح و تناسب اندام استفاده می‌شود.

¹ Stability Training

² Total Body Resistance Exercise

³ Randy Hetrick

شد. اولین نسخه مدرن از تمرین معلق در کتاب ورزشی که در سال 1866 منتشر شد، ثبت شده است. این کتاب چندین تمرین مختلف پیشنهادی را معرفی کرد و اولین کتاب شرح تمرین معلق بود. تا پایان دهه 1800، چندین اختراع ثبت شده برای طرح‌های مختلف معلق وجود داشت. در آغاز دهه 1900، پزشکان و درمانگران فیزیکی استفاده از ST را آغاز نمودند. اسلینگ درمانی برای بالا بردن بخشی از بدن به منظور انجام حرکات بدون اصطکاک مورد استفاده قرار می‌گرفت. حذف گرانش به بیماران اجازه می‌دهد تا بخش‌های مختلف بدنشان را برای حرکات درمانی و انعطافی آزادانه حرکت دهند. اسلینگ درمانی، مدت‌های طولانی وجود داشته است؛ اما تمرینات معلق فقط در 5 سال گذشته تجدید حیات یافته و به طور فزاینده‌ای محبوب شده است. تمرینات اسلینگ به دلیل اعتبار خود به عنوان یک ابزار آموزشی کاربردی و با ارزش در حال گسترش است. تمرین مقاومتی با وزن بدن توانایی کنترل و ادراک بدنی را افزایش داده و نتایج قابل توجهی را در زندگی روزمره به وجود می‌آورد (عارفی نیا، ۱۳۹۴). یکی از برنامه‌های پایداری مرکزی، ST می‌باشد. تمرین پایداری مرکزی نوعی از تمرین است که ترکیبی از هردو اجزای عملکردی و قدرتی می‌باشد (Willardson JM. 2007). با تقویت عضلات مرکزی یک انتقال بار مطلوب از بالا به پایین بدن را می‌توان متوجه شد. این می‌تواند به پایداری مرکزی و تعادل بهتر منجر شود (Granacher U et al. 2013). تمرین معلق، یک شکلی از تمرینات کاربردی، در درجه اول برای درمان و توانبخشی توسعه داده شده است. با توجه به اثرات آن (بهبود در فعال‌سازی عضلات مرکزی، قدرت و تعادل) تمرین معلق ممکن است برای افراد مناسب باشد. در واقع یک جزء ضروری در طراحی تمرین و انجام این نوع از تمرین برای دستیابی به اثرات مثبت است (Gaedtke A, Moart T. 2015). اکثر سیستم‌های تمرینی معلق یک ترکیبی از حرکات منحصر به فرد را استفاده می‌کند که دستها یا پاهای فرد توسط یک نقطه اتصال مجزا حمایت می‌شود در حالی که انتهای بدن در تماس با زمین است. سیستم تمرینی معلق حمایت و تحرک برای بهبود بالقوه قدرت، استقامت، انعطاف پذیری و پایداری مرکزی را در یک تمرین مجزا فراهم می‌کند. تمرین معلق را میتوان با تمام سطوح آمادگی جسمانی استفاده کرد و در حال حاضر در زمینه‌های مثل فیزیوتراپی، کاردرمانی، تمرینات ورزشی، مربیگری، تناسب اندام و ارتش استفاده می‌شود (Wesley D et al. 2015).

1-13-15 مزایای تمرینات تعلیقی TRX

ST یک نوآوری نسبتاً جدید در تمرین مقاومتی است که افراد را با وضعیت‌های تمرینی بالاتنه و پایین تنه متعددی فراهم می‌کند (Stray Pedersen J.I et al. 2006). مزایای تمرینات معلق متفاوت است. به طوری که شما را قوی‌تر، سریع‌تر و منعطف‌تر می‌کند، تعادل را بهبود می‌بخشد. می‌تواند به جلوگیری از آسیب‌های ورزشی کمک کند و همچنین باعث می‌شود در هنگام دویدن، گلف بازی و یا بالا رفتن از صخره‌ها احساس بهتری داشته باشید. این شیوه از تمرینات با هر سن، قد، وزن و شکل بدنی مناسب است. (عارفی نیا، ۱۳۹۴). ST، برنامه‌های ورزشی متعادل کننده کل بدن است که نسبت به تمرین با دستگاه‌های معمول، نتایج سریع‌تری را موجب می‌شود. این تمرینات قدرت، تعادل و ثبات مفصل را همزمان به چالش می‌کشد. اصطلاحی در علم حرکت شناسی با نام زنجیره‌های حرکتی مطرح شده است. زنجیره‌های حرکتی، شامل عضلاتی است که برای انجام فعالیت‌های مختلف مثل بلند کردن، پریدن و یا پرتاب کردن همکاری می‌کنند. این همکاری و هماهنگی میان عضلات باعث انجام بهتر و راحت‌تر حرکات می‌شود. ST، برنامه‌های تمرینی متعادل شده‌ای که کل بدن را درگیر می‌کند باعث تقویت تمام زنجیره و به خصوص عضله ضعیف‌تر زنجیره می‌شود. درحالی که دستگاه‌های قدرتی و وزنه‌های آزاد، بدن را به این شیوه تقویت نمی‌کنند. حمایت‌پذیر و بی‌ثباتی که ST مهیا می‌کند ثبات مفصلی را افزایش و خطر آسیب‌های ورزشی را کاهش می‌دهد. بنابراین، فرد قوی‌تر می‌شود و از ایجاد آسیب جلوگیری خواهد شد (عارفی نیا، ۱۳۹۴).

1-14-1 فواید سیستم تک اتصالی TRX

پیوستگی تک اتصالی TRX در ترکیب ایده‌آلی از تکیه‌گاه و تحرک برای تمرین قدرت، استقامت، هماهنگی، انعطاف پذیری، توان و پایداری مرکزی همه یک مرتبه در میان یک دامنه وسیعی از مقاومت را فراهم می‌کند. برخی از وسایل معلق دو نقطه اتصال دارند. چالش با دو دستگیره اتصال این است که طیف وسیعی از حرکت و تنش با تمرینات بالاتنه با دستگیره‌های عریض، که معمولاً کمی وسیع‌تر از عرض شانه قرار می‌گیرند محدود شده است. نقطه تک اتصالی اختصاصی سیستم تعلیق TRX تنظیمات سریعی از بند معلق را قادر می‌سازد به طوری که فرد بتواند سریعاً وضعیت دو دسته قابل تنظیم را برابر سازد (عارفی نیا، ۱۳۹۴). این نیز عملکرد ساده‌ای از تمرینات چند سطحی و دامنه وسیعی از حرکات

موجود در بسیاری از تمرینات بالا تنه را تقویت می‌کند با دو دستگیره متصل به یک نقطه اتصال، تمرینات اندام فوقانی می‌تواند با کنترل بیشتری بر تحرک و مقاومت انجام شود. یک نقطه اتصال نیز نصب و راه‌اندازی را آسان تر می‌کند با این عنوان که TRX میتواند به هر شیء پایداری در ارتفاع و پایداری مناسب متصل شود (Joaquin Calatayud et al.2014, Aartun J et al.2009, Gaedtke A and Morat.2015).



شکل ۶-۰: سیستم تک اتصالی TRX

1-14-1 همه کاره بودن TRX

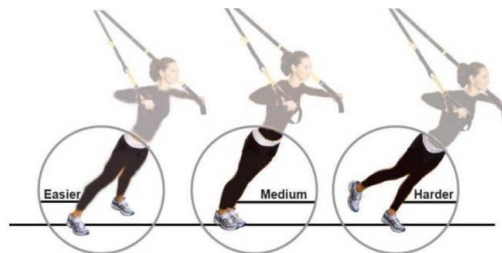
سیستم تمرینی معلق TRX یک نمونه همه کاره متنوع از تجهیزات است که هم می‌تواند به عنوان یک وسیله کمکی برای آسان کردن حرکت هم به عنوان یک وسیله مقاومتی یک شدت مقیاس پذیر را ارائه دهد. به عنوان یک وسیله کمکی سیستم تعلیقی TRX استفاده می‌شود: (۱) بدون بار برای تمرینات کششی و متحرک (۲) بدون بار برای انجام تمرینات تحمل وزن (۳) ارائه حمایت خارجی برای پایداری وضعی که به یادگیری یک حرکت یا به حداقل رساندن ترس از افتادن کمک می‌کند. به عنوان یک ابزار مقاومتی، سیستم تعلیقی TRX در درمانگاه، در سالن تمرین، و در زمینه‌های ورزشی و پایگاه‌های نظامی استفاده شده (۱) بهبود هماهنگی بدن و کنترل عصبی عضلانی (۲) افزایش قدرت، توان و استقامت عضلانی (۳) شرایط سوخت و سازی (Aartun J et al. 2009). علاوه بر تعدیل کردن یک تمرین بر مبنای بار و پایداری، هر دو، موقعیت بدن و تمرینات دوطرفه یا یک جانبه میتواند برای بالا تنه و پایین تنه انجام شود (Stray Pedersen J I et al. 2006). مقیاس پذیری تمرینات همراه با قابلیت حمل بالا، سیستم معلق TRX را یک گزینه برای کسی که تحت توانبخشی جسمانی، انجام یک برنامه تمرینی منظم، مسابقات تیمی، کار در ارتش، تاکتیکی، یا موقعیت‌های پاسخی اولیه، یا به دنبال پیشگیری از آسیب‌های اسکلتی

عضلانی را ایجاد می‌کند. همه کاره بودن سیستم تعلیق TRX اجازه یک دامنه گسترده‌ای از تمرینات انجام شده، با بار پایین تا بار زیاد، پایدار تا ناپایدار، و تنها برای سطوح متعدد حرکت را می‌دهد (Gaedtke (A and Morat T. 2015). سیستم تمرینی معلق TRX یک دستگاهی است که برای اهداف مختلفی از جمله بدنسازی ورزشی برای تناسب اندام عمومی و قبل و بعد از توان‌بخشی استفاده می‌شود. اگرچه آن یک مفهوم نسبتاً ساده است اما هنوز دانش بسیاری درباره تمرین وجود ندارد. بسته به شدت و حجم تمرین، تمرین TRX می‌تواند: هوازی، قدرتی و ایتروال باشد.

2-14-1 تعیین شدت با TRX

سه راه کلیدی برای تغییر شدت تمرین TRX با تغییر دادن یک ترکیبی از مقاومت و پایداری وجود دارد.

- اصل پایداری ۱: اندازه و موقعیت از مرکز حمایت (BOS²) نسبت به مرکز ثقل (COG³)



شکل ۷-۰: تعیین شدت با TRX

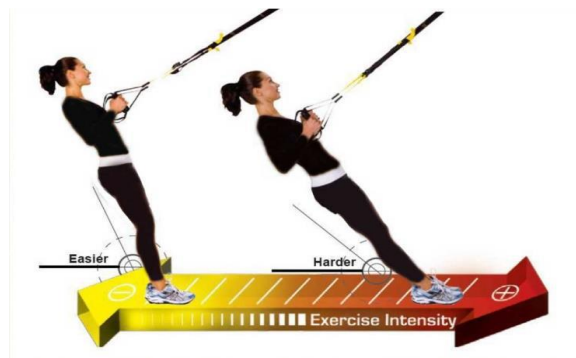
- مقاومت بردار^۴: زاویه بدن نسبت به زمین و تعیین مقاومت و یا بار تمرین

¹ Stability Principle

² Base Of Support

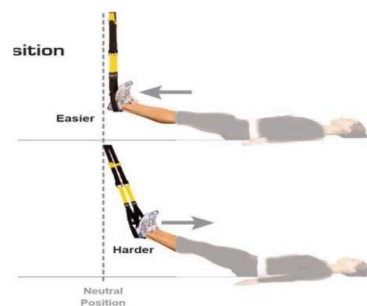
³ Center Of Gravity

⁴ Vector Resistance



شکل ۸-۰: تعیین شدت با TRX

- اصل آونگی^۱: موقعیت افقی COG نسبت به نقطه اتصال و تعیین مقاومت/بار تمرین



شکل ۹-۰: تعیین شدت با TRX

3-14-1 تمرین کاربردی TRX

تمرین وزنی سنتی شامل تمرینات صفحه مجزا در موقعیت نشسته یا خوابیده با استفاده از وزنه‌های آزاد و ماشین‌ها انجام می‌شود. در مقابل، تمرین کاربردی معمولاً شامل یک ادغام از تمرینات چند سطحی کل بدن با چالش‌های متغیر از بار، تعادل و پایداری است. تعاریف عمومی از تمرین کاربردی به طور گسترده‌ای متفاوت است. مثال‌ها عبارتند از:

هرگونه فعالیت که نتیجه‌ی عملکرد افزایش یابد.

¹ Pendulum Principle

- عملکرد یکپارچه شده است، حرکت چند بعدی است که به شتاب افزایش یافته، کاهش یافته و تثبیت کننده در هر سه سطح از حرکت نیاز دارد. تمرین عملکردی تمریناتی است که توانایی شخص را برای حرکت در هر سه سطح از حرکت به طور موثر افزایش دهد.
- یک زنجیره تمرینی شامل تعادل و حس عمقی، با پا بر روی زمین و بدون کمک ماشین، به طوری که قدرت نمایش داده شده در شرایط ناپایدار و وزن بدن انجام شده در تمام سطوح حرکتی.
- مجموعه‌ای منحصر به فرد از حرکت یک فرد متشکل از مهارت‌های عمومی و مهارت‌های خاص (Boyle M. 2003).
- سیستم تعلیقی TRX می‌تواند به عنوان یک روش تمرینی در هر یک از تعاریف تمرین کاربردی استفاده شود. از طریق تفاوت‌هایی در تنظیم، تمرین می‌تواند همراه یک زنجیره از بار کم به زیاد یا موقعیت پایدار به ناپایدار انجام شود، اجازه یک طیف گسترده‌ای از نتایج تمرین داده می‌شود (Amanda Kosmata. 2014). یک *proprioceptively* محیط تمرینی غنی ایجاد شده به طوری که هر تمرین کل بدن را برای حرکت، پایداری، حفظ تعادل کامل می‌کند؛ و می‌تواند پارامترهای حرکتی یک ورزش یا فعالیت باشد؛ و تمرین در این شرایط انجام می‌شود در حالی که کیفیت‌های مرتبط فیزیولوژیکی مانند قدرت، انعطاف پذیری، استقامت و توان افزایش می‌یابد

4-14-1 زنجیره حرکتی بسته

سیستم تمرین معلق TRX کل بدن، و از این رو مرکز، را با هر تمرینی درگیر می‌کند. در اندامهای فوقانی و تحتانی، سیستم تمرینی TRX عمدتاً تمرینات زنجیره حرکتی بسته¹ (CKC) هستند. در مقایسه با تمرین زنجیره حرکتی باز² (OKC)، تمرینات CKC منجر به یک پایداری بیشتر مفصل می‌شود و نیروهای برشی را از طریق افزایش هم انقباضی کاهش می‌دهد. برای مثال، در طول پرس سینه ناپایدار سه سر و دلتوئید، افزایش فعال‌سازی و هم انقباضی عضله را نشان داد (Kibler W. 2001) تمرین CKC به کار بیشتر یک گروه عضله و مفصل به طور همزمان تمایل دارد. چندین مطالعه نشان داده که CKC موثرتر از OKC در اندازه‌گیری‌های مرتبط با عملکرد باشد. برای مثال تمرین CKC پایین تنه از تمرین

¹ Closed Kinetic Chain

² Open Kinetic Chain

OKC برای بهبود عملکرد پرش عمودی موثرتر بود (Ellenbecker TS and Davies GJ.2003, Prokopy MP.2008). علاوه بر این CKC، معمولاً برای ورزشکاران تجویز می‌شود. احتمالاً به این دلیل که آنها نیروی کمتری را نسبت به انجام OKC منجر می‌شود. مطالعات هم‌چنین نشان داده است که CKC پایین تنه هم انقباضی عضلانی تولید می‌کند، که ثبات مفصل بیشتری از OKC را فراهم می‌کند (Dannelly BD.2011).

5-14-1 تعریف پیلاتس

پیلاتس علم کنترل‌ولوژی می‌باشد. کنترل‌ولوژی عبارت از ایجاد هماهنگی کامل بین جسم، ذهن و روح. یکی از نتایج کنترل‌ولوژی این است که ذهن مهار می‌شود به طوری که مغز اختیار کامل جسم را در دست می‌گیرد. یعنی عضلات بدن از اراده فرد فرمان می‌برند. این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا (خوابیده، نشسته، ایستاده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌شود.

6-14-1 بنیان‌گذار پیلاتس

علم کنترل بدن، نامی است که ژوزف پیلاتس برای این ورزش انتخاب کرده بود ولی پس از مرگ وی، برای احترام و حفظ خاطره او بازماندگانش نام پیلاتس را برای این ورزش متداول کردند. پیلاتس سیستم ورزشی است که در سال ۱۹۲۰ توسط ژوزف پیلاتس پایه‌گذاری گردید. روش تمرینی پیلاتس، متشکل از ورزش‌هایی است که تمرکز روی بهبود انعطاف و قدرت در تمام اندام‌های بدن دارد. بدون اینکه عضلات را حجیم کند یا آن‌ها را از بین می‌برد.

7-14-1 تاثیر پیلاتس بر MS

افزایش و تقویت سیستم ایمنی بدن، افزایش تمامی قوای بدن در جهت آزادسازی فکر و ذهن از افکار منفی، کاهش دهنده دردهای مهره‌ای و کمر، ایجاد کشیدگی در ظاهر اندام، به وجود آورنده شکل ظاهری بهتر اندام، شکم صاف و کمر باریک، پیشرفت انعطاف و تعادل و قدرت، حجیم کردن فضای ریه و افزایش توانایی تنفس، تقویت سیستم قلبی و عروقی، افزایش دامنه حرکتی مفاصل و عضلات، کاهش احتمال بروز جراحات و آسیب‌پذیری، علاوه بر این کسانی که ورزش پیلاتس را انجام می‌دهند خواب بهتر، آرامش بیشتر، دلهره و تاثیرات، خستگی کمتر خواهند داشت (Latey P. 2001. Smith K& Smith

تأثیرات تمرینات پیلاتس بر ترکیب بدن، انعطاف پذیری، استقامت عضلانی، عضلات شکم و ترکیب بدن به طور معنی داری نشان داده شده است (Rogers K, Gibson AL.2006, Eyigor S et al. 2005). ورزش پیلاتس روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن- بدن و کنترل حرکات پوسچرال با درخواستهای عصبی - عضلانی بالاست (Alizamani et al. 2011).

پیلاتس بر پایه چند اصل بنا شده است.

۱: ریلکسیشن: یکی از اصول مهم در شروع تمرینات می باشد. این کار اجازه شکستن فشار و استرس وارده به بدن را می دهد و یک تعادل برای جسم و ذهن ایجاد می کند. انجام این کار باعث آرام ساختن بخش در حوال انقباض بدن خواهد شد

۲. تمرکز: تمرکز ذهنی روی حرکات، حس جهت یابی فضایی بدن را ارتقا می دهد. این اصل به ارتباط ذهن و بدن مربوط می شود.

۳. کنترل: بکارگیری تمرکز به هنگام تمرین حرکات است. بر اساس آن حرکات ساده شروع می شوند و همان طور که کنترل توسعه می یابد، پیچیده تر می شوند، کنترل وقتی با دقت و ظرافت همراه شود، حرکت به صورت هنر و مهارت در می آید.

۴. تنفس: بکارگیری دیافراگم و عضلات تنفسی دیگر، هم انعطاف پذیری و هم قدرت قفسه سینه و عضلاتش را بهبود می بخشد. این اصل هم در آماده سازی حرکت و هم در حین تمرین و هم در ریکاوری کاربرد دارد

۵. مرکز بودن تمرینات با تاکید بر عمق بدن: تمرکز بر عضلات کف لگن و عضلات عمقی شکمی باعث تقویت عضلات عمقی شده و کارکرد درست بدن را تنظیم می کند. بکارگیری عضلات مرکزی بدن به عنوان ثبات دهنده ها، حرکات موثر و ایمن بدن را دربردارند. راستای پوسچرال بدن برای ایمن بودن در طی ورزش ها و تصحیح ایمبالانس های عضلانی مهم است. پیلاتس عقیده داشت که مرکز شروع حرکات از ناحیه عمقی بدن (core) است.

۶. هماهنگی: در حین اجرای ترکیبی دو یا سه حرکت، یادگیری افراد افزایش می یابد. در واقع فرد از مرحله شناختی به مرحله حرکتی وارد می شود. هدف این تمرینات افزایش بالک عضله نیست بلکه

ایجاد آگاهی ذهنی از کل بدن و تصحیح پوسچر است. این روش برای سلامت عمومی، توان‌بخشی و تمرینات ویژه ورزشی قابل استفاده است (Searle, Sally, and Cathy Meeus.2001).

8-14-1 فواید تمرینات پیلاتس

بهترین برنامه آمادگی جسمانی برنامه ای است که انعطاف‌پذیری، قدرت و استقامت را افزایش دهد و هماهنگی عضلانی را ارتقا بخشد. پیلاتس روش تمرینی کاملی است که نه تنها گروه اصلی عضلات را فعال می‌کند، بلکه بر عضلات ضعیف‌تر نیز تأثیرگذار است. انجام منظم تمرینات پیلاتس فوایدی که در ذیل به آن‌ها اشاره می‌گردد به همراه دارد:

۱. افزایش تعادل: این تمرینات درک شما را از بدن و سیستم عضلانی افزایش می‌دهد، از تقارن

و تناسب بدن خود و اینکه چگونه هر حرکت تعادل و تطابق‌های خود را دارد، آگاه خواهید شد.

۲. کاهش استرس: پیلاتس به فرد آرامش می‌دهد، همچنین تأثیرات شیمیایی استرس مانند

آدرنالین غیر ضروری در بدن را از بین می‌برد.

۳. افزایش جذب اکسیژن (بهبود عملکرد جسمانی): عملکرد سیستم بدنی را بالا برده و در نتیجه

تفکر، سطح انرژی و سلامت عضلانی را بهبود می‌بخشد.

۴. بهبود گردش خون: پیلاتس باعث گردش خون می‌شود که در نتیجه آن جذب بهتر مواد

غذایی و اکسیژن را به همراه دارد.

۵. تقویت سیستم ایمنی: اثر تمرینات پیلاتس بر عضلات بدن گونه است که باعث به گردش در

آمدن لنف‌های بدن می‌شود. لنف‌ها هم وظیفه حمل گلبول‌های سفید را که عامل مبارزه با

بیماری‌ها هستند بر عهده دارند. (ترلی^۱، ۱۳۹۱)

15-1 پیشینه تحقیق

در رابطه با تأثیر تمرینات ورزشی بر بیماران MS تاکنون تحقیقاتی صورت گرفته که به اختصار به آنها اشاره می‌کنیم.

1-15-1 مرور تحقیقات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه TRX

در پژوهشی اثر ۷ هفته تمرین ناپایدار و پایدار بر قدرت، تعادل، و عملکرد را مورد بررسی قرار دادند. ۱۷ آزمودنی در دو گروه تمرین ناپایدار و تمرین مقاومتی سنتی تقسیم شدند که تمرینات دو روز در هفته انجام می‌شد قبل و بعد از تمرینات تست‌های قدرت پا، تعادل ایستا و پویا، درازونشست، پرش طول، شاتل ران و تست حداکثر سرعت گرفته شد. نتایج نشان داد که تفاوتی بین اثرات تمرین مقاومتی پایدار و ناپایدار مستقل از جنسیت وجود ندارد، و تمرین مقاومتی ناپایدار ممکن است موثرتر از تمرین مقاومتی پایدار سنتی برای مریبان مقاومتی با تجربه باشد (Kibele A, Behm DG.2009).

در پژوهشی دیگر تأثیر فعالیت عضلانی و بار وارد شده بر ستون فقرات با تکنیک‌هایی که بر روی سطح پایدار با یک سیستم تمرینی تعلیق انجام می‌شود را تحلیل کردند. در مطالعه آنها ۱۴ مرد با میانگین سن ۲۱ سال تمرینات معلق TRX را بر روی سطح پایدار و تسمه‌های معلق ناپایدار انجام دادند. نشان دادند که سطوح ناپایدار در قالب تسمه‌های تعلیق (TRX) می‌تواند به طور فزاینده‌ای به عنوان یک ابزار در تمرینات مقاومتی استفاده شود و به طور کلی بی‌ثباتی مربوط به تمرینات ناپایدار نسبت به زمانی که در سطوح پایدار انجام می‌شود به فعالیت عضلات مرکزی بیشتری نیاز دارد (Nicoles M B. Andrewm C.2014). در پژوهشی دیگر اثر ۶ هفته تمرین معلق بر قدرت و استقامت عضلانی بیماران

¹ Thorley

با کمر درد را مورد بررسی قرار دادند. ۱۲ نفر که به کمر درد مزمن مبتلا بودند به طور تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی قرار گرفتند. افراد در گروه تجربی به ۶ هفته تمرین معلق انجام و گروه کنترل هیچ تمرینی انجام ندادند. درد، سطوح ناتوانی و قدرت عضلانی در گروه تجربی بهبود یافت (Yu-Lin You et al. 2015). در پژوهشی دیگر تاثیر یک تمرین معلق بر شاخص های فیزیولوژیکی و سوخت و سازی با شدت و عملکرد را بررسی کردند. در این تحقیق ۱۲ مرد ۲۲ ساله در یک تمرین معلق ۶۰ دقیقه ای شرکت کردند در حالی که به یک سیستم سوخت و سازی متصل بودند. لاکتات قبل و در اواسط و پس از تمرین اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که تمرین معلق با نسبت ۳۰ ثانیه کار: ۶۰ ثانیه استراحت، یک تمرین قلبی عروقی با شدت متوسط را فراهم می کند (Wesley D et al. 2015). در پژوهشی دیگر تاثیر یک تمرین معلق بر محور هورمون رشد را در ۱۲ مرد ۲۲ ساله در یک تمرین معلق ۶۰ دقیقه ای را بررسی کردند. دو جلسه تمرین معلق برای آشنایی تمرین قبل از آزمون انجام شد. داده ها نشان می دهد که تمرین معلق با استفاده از یک نسبت کار به استراحت ۳۰ به ۶۰ برای تحریک محور GH برای مردان جوان بزرگسال نسبتا فعال کافی باشد. این شواهد استفاده از تمرین معلق را به عنوان یک محرک برای رهایش هورمون های آنابولیک حمایت می کند (Dudgeon W D et al. 2011). در تحقیق دیگر تاثیر تمرین تعلیق را بر وضعیت تعادل، سرعت ضربه زدن و قدرت عملکردی را در سطح ۱۲ بازیکنان نخبه فوتبال که به مدت ۸ هفته و ۲ روز در هفته تمرین معلق (SET) مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد تعادل ایستا و کمر درد بهبود یافت. همچنین، تمرین قدرتی از طریق تسمه های معلق روش موثری برای افزایش کنترل عصبی عضلانی و ثبات مفصل می باشد (Huang JS et al. 2011). در طرح تحقیقی دیگر که تحت عنوان اثرات فیزیولوژیکی و متابولیکی تمرینات TRX را انجام دادند. آن ها میزان انرژی مصرفی، ضربان قلب و لاکتات خون را در ۱۲ آزمودنی در طی یک جلسه تمرینات کل بدن با بند TRX اندازه گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که تمرینات TRX یک راه ساده و موثر برای سوزاندن کالری و تحریکات قلبی عروقی می باشد و مشاهده کردند که ضربان قلب و انرژی مصرفی در طی این تمرینات مانند تمرینات با شدت متوسط هوازی بالا می رود (Dudgeon W.D et al. 2015). در تحقیق دیگری که توسط پژوهشگران انجام گرفت، تاثیر ۱۳ هفته تمرین سنتی و معلق (اسلینگ) را بر روی ۱ تکرار پیشینه (پرس سینه و پرس پا)، شنای سوئدی با زنجیر، تعادل در زنان را مقایسه کردند؛ یافته ها نشان داد در هر دو گروه به طور قابل توجهی در پرس سینه و پرس پا بهبود پیدا کردند. در هر دو گروه تمرین

قدرتی زنجیره باز و بسته تغییرات مشابهی در تعادل به دست آورد. این واقعیت که تمرین قدرتی زنجیره بسته سبب بهبود شنای سوئدی می شود از یافته‌های پیشین حمایت میکند (Anywhere F.2010) در یک مطالعه با بررسی اثر تمرینات تعلیقی TRX با تمرینات باند الاستیک بر تحرک عملکردی، قدرت و تعادل در افراد سالمند مورد مقایسه قرار گرفته است؛ نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو برنامه اثر مشابه و معناداری در بهبود تحرک عملکردی، قدرت و تعادل افراد سالمند داشته اند (Gaedtke A& Morat T.2016). در یک مطالعه با بررسی اثر تمرینات تعلیقی TRX بر روی ۱۱ فرد سالمند با میانگین سنی 66 سال نشان داد که این تمرینات استقامت، قدرت، تعادل و الگوی راه رفتن را در افراد سالمند بهبود می بخشد (Gaedtke A& Morat T.2015). نتایج مطالعه‌ای دیگر نیز نشان داد که تمرینات تعلیقی با استفاده از اسلینگ باعث کاهش شدت درد، بهبود سطح ناتوانی و افزایش قدرت عضلات تنه در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن شده است (You YL et al. 2015). در مطالعه‌ی دیگری که با عنوان تاثیر تمرینات تعلیقی TRX بر تعادل عملکردی ۳۴ نفر از زنان بیمار مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با دامنه سنی (۲۰-۵۰) سال و با نمره مقیاس وضعیت ناتوانی گسترش یافته (EDSS) انجام گرفت. مدت تمرینات ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه اجرا شد. تعادل عملکردی از طریق آزمون های زمان برخاستن و رفتن، ۱۰ متر راه رفتن، دسترسی عملکردی به جلو و پهلو اندازه گیری شد. که نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که پروتکل تمرینات تعلیقی TRX تعادل عملکردی، سرعت راه رفتن و تعادل در حین راه رفتن را در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بهبود می بخشد. (مقدس و همکاران، ۱۳۹۷)

1-15-2 مرور تحقیقات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه پیلاتس

در پژوهشی تاثیر ۱۲ هفته تمرینات پیلاتس را روی ۳۰ زن سالمند (۸۰-۶۲ ساله) بررسی کردند که افزایش معنادار تعادل پویا (از طریق تست FALL RISK) و کاهش معنادار افسردگی را گزارش دادند. (Surbala L et al. 2014). اثر هشت هفته تمرین پیلاتس را بر تعادل پویا روی ۳۲ بزرگسال (۶۱-۸۷ سال) مورد مطالعه قرار دادند و مشاهده کردند این تمرینات با افزایش معنادار تعادل پویا از طریق کاهش زمان آزمون تست زمان دار بلند شدن و راه رفتن (TUG) می تواند به کاهش خطر افتادن آزمودنی ها منجر شود (Pata RW& Lord K. 2014). فریمن و همکاران در پژوهش خود با عنوان آموزش استحکام

مرکزی مبنی بر تمرینات پیلاتس در افراد مبتلا به ام اس. به مطالعه تاثیر تمرینات پیلاتس بر عدم تعادل و تحرک بیماران مبتلا به ام اس پرداخته و با ار ایه پروتکل تمرینات پیلاتس موثر بر استحکام مرکزی و کنترل عضلات بدن به این نتیجه رسیدند که این تمرینات در مقایسه با گروه کنترل بر بهبود وضعیت جسمانی افراد مبتلا به ام اس تاثیرگذار است (Freeman et al. 2012). طی مقاله ای دیگر اثر ۱۲ هفته تمرینات پیلاتس را بر ناتوانی جسمانی مبتلایان به MS بررسی کردند، تمرینات سه روز در هفته به مدت یک ساعت اجرا شد. ۳۸ زن مبتلا به درجه ناتوانی یک تا چهار با مدت بیماری به طور میانگین هشت سال و دامنه سنی ۴۰-۲۰ سال انتخاب شده بودند بیماران بطور تصادفی به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. وضعیت ناتوانی جسمانی بیماران قبل و بعد از تمرینات با مقیاس ناتوانی جسمانی کروتزکه (EDSS) اندازه گیری شد. میانگین نمرات ناتوانی جسمانی بیماران گروه مداخله قبل و بعد از تمرینات به ترتیب ۱/۹۳ و ۱/۴۳ بود، که تفاوت معنی داری در بیماران گروه مداخله قبل و بعد از تمرینات مشاهده شد. در پژوهشی به بررسی اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا، تحرک و قدرت عضلانی بیماران مرد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس پرداختند. نتایج نشان داد هشت هفته تمرین پیلاتس موجب بهبود معنادار تعادل پویا، تحرک و قدرت عضلانی بیماران مرد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می شود (Guclu-Gunduz A et al. 2014).

3-15-1 مرور تحقیقات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه تعادل، خستگی و استقامت

عضلانی بیماران MS

در پژوهشی محققان تأثیر هشت هفته برنامه‌ی تمرین همزمان مقاومتی و استقامتی را بر عملکرد حرکتی مردان مبتلا به ام اس بررسی کردند. به این منظور ۲۰ بیمار مرد مبتلا به ام اس در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. برنامه‌ی تمرین ترکیبی برای گروه تجربی شامل ۲۰ دقیقه گرم کردن عمومی بدن، ۱۵ دقیقه تمرینات ایروبیک با شدت ۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۱۵ دقیقه تمرین با وزنه برای اندام فوقانی و تحتانی با شدت ۷۰-۵۰ % ۱RM و ۱۰ دقیقه سرد کردن کل بدن بود. برنامه‌ی تمرینی به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه اجرا شد. طبق نتایج حاصل از این تحقیق، در آزمون بالارفتن از پله در گروه تجربی، افزایش معناداری

مشاهده شد؛ اما کاهش در زمان آزمون ۱۰ متر راه رفتن و آزمون زمان برخاستن و رفتن^۱ از نظر آماری معنادار نبود. بر این اساس می‌توان اظهار داشت، هشت هفته تمرین هم‌زمان مقاومتی و استقامتی باعث بهبود عملکرد حرکتی مردان مبتلا به ام اس گردید (Nikbakht, Ebrahim, & Masoudinezhad., 2012). در پژوهشی محققان به مقایسه‌ی تمرینات استقامتی و مقاومتی بر شدت خستگی و تعادل زنان مبتلا به ام اس پرداختند. در این پژوهش ۲۰ نفر از زنان مبتلا به ام اس با سطح پایین تا متوسط بیماری به دو گروه (تمرینات استقامتی و تمرینات مقاومتی)، تقسیم شدند. دوره‌ی تمرین شامل هشت هفته و دو جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه بود. هر جلسه شامل سه بخش گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن بود. شدت تمرینات در گروه تمرین مقاومتی بر اساس معیار درجه‌ی احساس فشار تمرین و توانایی صحبت کردن افراد حین تمرینات، در سطح متوسط انجام گرفت. شدت تمرینات در گروه تمرین استقامتی معادل ۶۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب بود. نتایج پژوهش حاکی از بهبود شدت خستگی و تعادل در افراد مبتلا به ام اس بود. با توجه به عدم تفاوت معنادار بین دو گروه مقاومتی و استقامتی، می‌توان نتیجه گرفت که هر دو نوع تمرین، تأثیر یکسانی بر بهبود خستگی و تعادل در بیماران مبتلا به ام اس دارد (EbrahimiKhorshid sokhangoi, & Sarvari., 2011). در پژوهش دیگری تأثیر هشت هفته برنامه‌ی تمرینی منتخب همراه با دستورالعمل‌های توجهی بر سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به ام اس بررسی گردید. به این منظور ۲۰ نفر از بیماران مبتلا به ام اس در دو گروه تجربی (توجه درونی و بیرونی) و یک گروه کنترل قرار گرفتند. تمرینات گروه‌های تجربی شامل تمرینات کششی، هوازی، قدرتی و تعادلی بود. تمرینات به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته انجام می‌گرفت. نتایج نشان داد که سرعت راه رفتن بیماران بعد از هشت هفته تمرین به طور معناداری افزایش یافت (Shams, Taheri, & Nikekha., 2015). در تحقیقی اثر تمرینات ترکیبی و مکمل منیزیم بر استقامت و خستگی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور ۹۵ بیمار زن مبتلا به MS به سه گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. یکی از گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته به تمرین‌های ترکیبی شامل ایروبیک، مقاومتی و استقامتی پرداختند. گروه تجربی دیگر در طول دوره‌ی تحقیق صرفاً مکمل منیزیم مصرف کردند و گروه تجربی سوم، هم در تمرین‌های ترکیبی شرکت داشتند و هم

^۱ Timed Up and Go

مکمل منیزیم مصرف کردند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که تمرین های ترکیبی همراه با مکمل منیزیم استقامت عمومی را به طور معناداری افزایش می دهد؛ اما بر روی خستگی و کیفیت زندگی تأثیر معناداری نداشت (Sharifi, & Memaryan., 2014). هم چنین محققان تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و تعادل مردان مبتلا به MS بررسی کردند. به همین منظور ۱۸ نفر از مردان مبتلا به ام اس به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته، هفته ای سه جلسه و هر جلسه به مدت ۸۰-۶۰ دقیقه با شدت ۷۰-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه، تمرینات مقاومتی را انجام دادند. تجزیه و تحلیل یافته های حاصل از پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین مقاومتی باعث افزایش معنادار در قدرت پرس پا، قدرت عضلات بازکننده ی زانو، قدرت پرس سینه، قدرت عضلات پشتی بزرگ و تعادل شده است. بنابراین می توان گفت مبتلایان به MS می توانند برای افزایش قدرت عضلانی و تعادل خود از تمرینات مقاومتی استفاده کنند (Moradi et al., 2012). در پژوهش کولت و همکاران (۲۰۱۱)، تأثیر تمرینات مختلف ورزشی در افراد مبتلا به ام اس بررسی شد. در این مطالعه سه شدت تمرین دوچرخه سواری بررسی گردید. به همین منظور ۶۱ فرد مبتلا به ام اس در سه گروه قرار گرفتند: ۲۰ نفر تمرین مداوم با ۴۵ درصد توان اوج، ۲۱ نفر تمرینات متناوب ۳۰ ثانیه تمرین، ۳۰ ثانیه استراحت با ۹۰ درصد توان اوج و ۲۰ نفر تمرین ترکیبی ۱۰ دقیقه تناوبی با ۴۵ درصد توان اوج و ۱۰ دقیقه تداومی با ۴۵ درصد توان اوج. تمرینات به مدت ۱۲ هفته، دو بار در هفته و هر جلسه به مدت ۲۰ دقیقه انجام می شد. نتایج حاصل از این پژوهش بهبودهای معناداری را در تست دو دقیقه راه رفتن و قدرت عضلانی نشان داد اما در آزمون TUG و مقیاس شدت خستگی تغییر معناداری مشاهده نشد. بنابراین می توان گفت که ورزش دوچرخه سواری فواید معناداری برای تحرک و قدرت عضلات پا دارد (Collett et al., 2011). در پژوهشی تأثیر تمرینات دوچرخه سواری مقاومتی پیشرونده همراه با تمرینات تعادلی بر روی سرعت راه رفتن، تعادل، خستگی، ترس از سقوط، افسردگی و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به ام اس بررسی شد. به همین منظور ۴۵ بیمار مبتلا به ام اس به دو گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی ۱ تحت تمرینات مقاومتی پیشرونده بر روی دوچرخه ای ارگومتر و تمرینات تعادلی قرار گرفتند. گروه دوم تمرینات تقویتی برای اندام تحتانی و تمرینات تعادلی را دریافت کردند. بعد از هشت هفته، تجزیه و تحلیل داده های حاصل از پژوهش نشان دهنده ی بهبودهای معنادار در تحمل حداکثر بار کار، تست TUG، شاخص راه رفتن پویا، تست ۱۰ متر راه رفتن، شاخص

تأثیر سقوطها و شاخص شدت خستگی در گروه ۱ بود. در گروه ۲، تحمل حداکثر بار کار و نمرات شاخص تأثیر سقوطها به طور معناداری بهبود یافت. بنابراین تمرینات دوچرخه سواری مقاومتی پیشرونده، تعادل، خستگی و افسردگی را در بیماران مبتلا به ام اس بهبود بخشیده و ترس از سقوط را در آنان کاهش می دهد (Cakit et al., 2010). در مطالعه‌ای تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی پیشرونده بر تعادل، خستگی و ناتوانی جسمانی زنان مبتلا به ام اس مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور ۲۴ زن مبتلا به ام اس به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. تمرینات مقاومتی پیشرونده برای گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه در نظر گرفته شد. نتایج نشان دهنده تفاوت معنادار در میانگین نمرات تست تعادل و شدت خستگی بین دو گروه بود؛ اما در میانگین نمرات توانایی جسمانی دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد. بنابراین می توان گفت تمرینات مقاومتی پیشرونده باعث افزایش تعادل و کاهش خستگی در مبتلایان به ام اس می گردد (Tofighi, Saki, & Razmjoo, 2013). در پژوهش دیگری تأثیر تمرینات مقاومتی با شدت بالا بر روی قدرت، تحرک، تعادل و خستگی در افراد مبتلا به ام اس بررسی شد. به این منظور ۱۹ فرد مبتلا به MS به مدت ۱۲ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه تمرین مقاومتی انجام دادند. نتایج نشان دهنده تأثیر معنادار تمرینات بر روی اندازه گیری‌های حاصل از تست تعادلی برگ^۱ و قدرت بودند؛ با این حال هیچ تأثیر معناداری بر روی خستگی، تست TUG، نمره‌ی وضعیت ناتوانی توسعه یافته و تست ۶ دقیقه راه رفتن مشاهده نشد (Hayes et al., 2011). در مطالعه‌ای که توسط دالگاس و همکاران (۲۰۰۹) در زمینه‌ی تأثیر تمرینات مقاومتی روی قدرت عضلانی صورت گرفت، پنج نوع تمرین مقاومتی را به مدت دو دوره‌ی ۱۲ هفته‌ای و دو جلسه در هفته، روی ۳۸ آزمودنی (۱۸ نفر در گروه تجربی و ۱۹ نفر در گروه کنترل)، برای افزایش قدرت در اندام تحتانی، در نظر گرفتند. ۱۲ هفته‌ی اول گروه تجربی با نظارت کامل تمرینات ایزومتریک را روی عضلات بازکننده و خم کننده‌ی زانو انجام دادند. در این مدت گروه کنترل تمرین منظم خاصی نداشتند. در ادامه، ۱۲ هفته‌ی دیگر دو گروه به انجام ورزش تشویق شدند. نتایج حاکی از آن بود که در انتهای هر دو دوره‌ی ۱۲ هفته‌ای، افزایش قدرت ایزومتریک در عضلات بازکننده و خم کننده‌ی زانو، همچنین بهبود ظرفیت عملکردی در گروه

^۱ Berg Balance Test

تمرینی مشاهده شد (Dalgas et al., 2009). در پژوهش تایلور و همکاران (۲۰۰۶)، نه بیمار مبتلا به اماس به مدت ۱۰ هفته تمرین مقاومتی انجام دادند. مدت زمان تمرینات ۱۰ هفته، دو جلسه در هفته، در دو ست ۱۰ الی ۱۲ تکراری با شدت ۸۰-۶۰ درصد IRM بود. نتایج حاصل از پژوهش افزایش ۳۲ و ۱۴ درصدی قدرت در حرکات پرس پا و جلو بازو را نشان داد. در این تحقیق، استقامت عضلانی نیز اندازه گیری شد؛ در استقامت پرس پا افزایش ۱۷ درصدی مشاهده شد، اما در استقامت جلو بازو، تغییر معناداری مشاهده نشد. همچنین سرعت راه رفتن با شش درصد بهبود همراه بود و سرعت بالا رفتن از پله، تغییر معناداری نداشت (Taylor, Dodd, Prasad, & Denisenko, 2006). در پژوهشی که توسط دالگاس و همکاران (۲۰۰۹) صورت گرفت، تأثیر ۱۲ هفته برنامه‌ی تمرین مقاومتی پیشرونده بر روی خستگی، تحرک و کیفیت زندگی افراد مبتلا به اماس بررسی گردید. به همین منظور ۳۱ فرد مبتلا به اماس، به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. نتایج حاصل از پژوهش نشان دهنده‌ی بهبودهای معنادار در نمرات خستگی، تحرک و کیفیت زندگی در بیماران بود. در این مطالعه، وضعیت بیماران ۱۲ هفته پس از پایان پژوهش نیز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان دهنده‌ی حفظ تأثیرات مفید تمرینات پس از گذشت ۱۲ هفته است (Dalgas et al., 2010). در پژوهشی دیگر تأثیر هشت هفته برنامه‌ی تمرین مقاومتی پیشرونده بر روی قدرت اندام تحتانی، عملکردهای حرکتی، خستگی و ناتوانی در بیماران مبتلا به اماس بررسی گردید. به همین منظور هشت بیمار مبتلا به MS، به مدت هشت هفته و دو جلسه در هفته تمرین مقاومتی انجام می‌دادند. نتایج حاصل از پژوهش نشان دهنده‌ی افزایش معنادار در اکستنشن زانو، پلان تار فلکشن و عملکرد قدم زدن بود. همچنین خستگی در بیماران به طور معناداری کاهش یافت و ناتوانی در بیماران، اگرچه معنادار نبود، اما با کاهش قابل توجهی مواجه شد (White et al., 2004). دبولت و همکاران (۲۰۰۴)، در مطالعه‌ی تأثیر تمرینات مقاومتی خانگی را بر تعادل، قدرت و چابکی در بیماران میانسال مبتلا به اماس بررسی کردند. به همین منظور ۳۶ بیمار مبتلا به اماس به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته تمرین انجام می‌دادند. تمرینات مقاومتی با شدت ۰/۵ درصد وزن بدن شروع شد، تعداد ستها و تکرارها، ۲ ست و ۸-۱۲ تکرار برای هر تمرین بود. در طول دوره، هر دو هفته یکبار ۰/۵ درصد وزن بدن به شدت مقاومت افزوده میشد، که این میزان به دو درصد وزن بدن در پایان دوره رسید. نتایج حاصل از این مطالعه، نشان دهنده‌ی افزایش ۳۷ درصدی در قدرت عضلات باز کننده‌ی زانو بود؛ با این حال در تعادل و چابکی بیماران بهبود معناداری مشاهده

نشد (DeBolt & McCubbin, 2004). در مطالعه‌ای تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر روی عملکرد راه رفتن در بیماران مبتلا به ام اس مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور هفت زن و یک مرد مبتلا به ام اس به مدت هشت هفته تمرینات مقاومتی انجام دادند. نتایج نشان دهنده‌ی افزایش معنادار قدرت ایزومتریک پا و کاهش معنادار خستگی در بیماران بود (Gutierrez et al., 2005). در پژوهشی دیگر تأثیر ۱۲ هفته تمرین تعادلی و مقاومتی بر روی تعادل، قدرت و فعالیت‌های جسمانی در افراد مبتلا به ام اس بررسی گردید. به این منظور ۳۲ بیمار مبتلا به ام اس به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته، دو جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات مقاومتی و تعادلی انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پژوهش نشان داد که هیچ تغییر معناداری در زمان تست ۲۵ فوت راه رفتن ایجاد نشد. فعالیت جسمانی افراد به طور معناداری بهبود یافت. نتایج مربوط به تعادل نیز، نشان دهنده‌ی بهبودهای معنادار در بین مبتلایان به ام اس، پس از گذشت ۱۲ هفته بود (Learmonth et al., 2012). در تحقیقی با عنوان "تأثیر یک دوره فعالیت ورزشی بر سرعت راه رفتن، خستگی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس" به این نتیجه رسیدند که ورزش، سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS را افزایش و میزان خستگی آنان را کاهش می‌دهد (اسدی ذاکر و همکاران، ۲۰۱۰). در پژوهش دیگری که به بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی بر مسافت قدم‌زدن، تعادل قامتی، خستگی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS پرداخته بودند، مشاهده کردند که اعضای گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری نمرات بالاتری را در مسافت قدم‌زدن، تعادل، خستگی و کیفیت زندگی به دست آوردند. لازم به ذکر است که در پژوهش سنگلجی و همکاران، تمرین ترکیبی شامل: تمرینات هوازی، تعادلی و قدرتی بود (سنگلجی و همکاران، ۲۰۱۴). در تحقیقی با عنوان "بررسی تأثیر هفت هفته تمرینات ثبات مرکزی و تعادلی بر عملکرد حرکتی و مشکلات شناختی بیماران مبتلا به ام اس" صورت گرفت نشان داد که هفت هفته تمرینات ثبات مرکزی و تعادلی (سه جلسه در هفته) تأثیر معناداری بر عملکرد حرکتی این بیماران دارد. به عبارت دیگر، سرعت راه رفتن آزمودنی‌ها در آزمون ۲۶ فوت راه رفتن (مسافت ۷/۵ متر)، برخاستن و حرکت کردن زماندار (مسافت رفت و برگشت سه متری) بهبود پیدا کرد. هم‌چنین، نمره کلی نارسایی‌های شناختی افراد گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری کاهش یافت. علاوه بر این، هفت هفته تمرینات ثبات مرکزی و تعادلی بر حواس - پرتی، مشکلات حافظه و مشکلات سهوی بیماران مبتلا به MS تأثیر گذار بود (شیری و همکاران، ۲۰۱۶).

نتایج تحقیق قاسمی و همکاران، نشان داد که انجام تمرینات نوروماسکولار باعث بهبودی در شاخص‌های تعادل، راه رفتن و افسردگی بیماران مبتلا به MS می‌شود (قاسمی و همکاران، ۲۰۱۱).

16-1 جمع بندی کلی از پیشینه تحقیق

در مجموع اگر چه تعداد مطالعات انجام شده در زمینه‌ی تاثیر فعالیت های بدنی بر بیماران MS زیاد می‌باشد اما دچار نواقص زیر می‌باشد.

پاریسر و همکاران ۲۰۰۶ ، در پژوهش خود تحت عنوان " اثر تمرینات هوازی آبی روی ظرفیت هوازی، آستانه ی لاکتات و خستگی، در هر دو فرد مبتلا MS مشاهده کردند که با این که هر دو فرد دارای سیسم قلبی عروقی ضعیف، آستانه ی لاکتات و اوج اکسیژن مصرفی پایین بودند، ولی بعد از انجام یک دوره‌ی تمرینی در آب به علت افزایش VO_{2peak} بیماران، به یک بار کار حداکثر بالاتری دست یافتند. به علت افزایش LA بیماران توانایی تحمل بار کار زیر بیشه ی بالاتر، بدون تجمع اسید لاکتیک را پیدا کردند خستگی در یکی از بیماران کاهش پیدا کرد ولی در دیگری هیچ تغییری ایجاد نشد (Pariser G et al. 2006). در گزارش تحقیقی دیگر به بررسی تأثیر تمرینات هوازی بر بیماران مولتیپل اسکلروز پرداختند آن‌ها تعداد ۸ زن مبتلا به MS با شدت متوسط، با میانگین سنی ۴۵ سال را در برنامه‌ی تمرینی شرکت دادند که ۶ نفر جلسات را به پایان رساندند. جلسات تمرین شامل ۳۰ دقیقه کار بر روی دوچرخه ی ثابت در بالاترین سطح توانایی افراد به مدت ۱۲ هفته، هفته ای دو جلسه بود. آزمون های خستگی (با استفاده از مقیاس FFS) زمان ۱۰ متر و مسافت ۶ دقیقه راه رفتن، تست the Gulick and the و the Functional Reach قبل و بعد از برنامه‌ی تمرینی گرفته شد، با مقایسه داده های قبل Guys

Guys Neurological Disability و بعد از دور هی تمرینی این نتایج حاصل شد: بهبود معنادار ی در Scale Neurological Disability Scale و مسافت ۶ دقیقه قدم زدن (از ۲۰۰ متر به ۲۶۰ متر) و عدم رسیدن به سطح معنادار در دیگر متغیر ها مشاهده کردند (Kileff J, Ashburn A. 2005). طی مطالعه‌های تاثیر ۸ هفته تمرینات هوازی و باز توانی نورولوژیکی بر از شدت بیماری، ظرفیت راه رفتن، کیفیت زندگی و خستگی افراد مبتلا به MS را بررسی و مقایسه نمودند، آن‌ها از مقیاس EDSS برای ارزیابی شدت بیماری، آزمون مسافت ۶ دقیقه راه رفتن به منظور ارزیابی ظرفیت راه رفتن، پرسشنامه MFIS به منظور ارزیابی خستگی، پرسشنامه MSQOL-54 برای اندازه گیری کیفیت زندگی بیماران قبل و بعد از دوره‌ی

تمرینی استفاده کردند، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تمرینات هوازی موجب بهبود ظرفیت راه رفتن و کیفیت زندگی بیماران شد در حالی که برنامه بازتوانی نورولوژیکی موجب بهبود کیفیت زندگی و کاهش شدت بیماری شد. ابعاد بهبود یافته کیفیت زندگی در دو گروه متفاوت بود. هیچ یک از تمرینات نتوانستند موجب بهبود خستگی شوند (Rampello A et al. 2007). در پژوهشی دیگر تأثیر برنامه‌ی تمرینی متوسط کوتاه مدت (۵ هفته) را روی بیماران مولتیپل اسکلروزیس بررسی کردند نتایج نشان دهنده‌ی افزایش در میزان تحمل بارکار و افزایش آستانه‌ی VO_2 peak و افزایش بی‌هوازی بود. همچنین، در این تحقیق کیفیت زندگی نیز ارزیابی شد که به جزء در زیر گروه حیاتی در بقیه زیرگروه‌ها به سطح معنادار نرسید (Amato MP et al. 2001).

فصل سوم

روش‌شناسی تحقیق

17-1 مقدمه

در این فصل به تشریح اجزای روش تحقیق پرداخته می شود به طوری که اطلاعات در مورد نوع تحقیق، ویژگی جامعه و نمونه آماری، نحوه دعوت از آزمودنی ها برای شرکت در مطالعه، وسایل و ابزار اندازه گیری، نحوه پردازش اطلاعات، تشریح می گردد. سپس پیرامون متغیرها و روش های تجزیه و تحلیل آماری داده ها ارایه می شود.

18-1 روش آماری

فرآیند این پژوهش، میدانی و کاربردی است با طرح پیش و پس آزمون با استفاده از گروههای تجربی و کنترل انجام شد. که به صورت تحلیل توصیفی انجام می گیرد. ابتدا از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در تعیین توزیع طبیعی داده ها، آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار و کرانه های پایین و بالای متغیرها و از آمار استنباطی جهت تحلیل فرضیه استفاده شد. (شکل ۱-۳)

جدول ۱-۰: نمای کلی طرح تحقیق

گروههای مطالعه:	پیش آزمون (T1)	متغیرهای مستقل	پس آزمون (T2)
تجربی ۱	T1	تمرینات پیلاتس	T2
تجربی ۲	T1	تمرینات TRX	T2
کنترل	T1	----	T2

19-1 جامعه و نمونه آماری و نحوه ی انتخاب آزمودنی ها

جامعه آماری تحقیق را کلیه بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با EDSS=(۰-۴) که تعداد آن ها ۶۰ نفر بود که به مرکز ام اس باهنر اصفهان به طور منظم مراجعه می کردند. از بین جامعه آماری تحقیق که شرایط ورود به تحقیق را داشتند، تعداد ۲۷ بیمار داوطلبانه انتخاب شدند و بعد از تکمیل فرم رضایت نامه در این مطالعه شرکت داده شدند.

معیارهای ورود به مطالعه :

- بیماری MS تایید شده توسط نورولوژیست مرکز درمانی ام اس شهر اصفهان
- سن بیماران در دامنه ۲۰ تا ۵۲ سال
- عدم مشکلات ارتوپدی، قلبی تنفسی و متابولیک و فشار خون بالا مطابق پرونده پزشکی بیماران
- عدم شرکت ازمودنی‌ها در فعالیت‌های ورزشی منظم طی ۳ ماه قبل از شروع پژوهش حاضر
- ابتلا به بیماران ام اس با درجه شدت ناتوانی EDSS حداکثر ۴
- معیارهای خروج از مطالعه :
- هرگونه مشکل جسمانی بیمار که با اجرای آزمون‌های ورزش یا برنامه هفتگی تمرینات پیلاتس و TRX ناهمگونی داشته باشد.
- شرکت نامنظم بیمار در جلسات تمرینی هفتگی
- عدم تکمیل آزمون‌های تحقیق توسط آزمودنی
- انصراف داوطلبانه از ادامه همکاری در تحقیق حاضر تا انتهای برنامه
- عود کردن و تشدید علائم بیماری بطوری که بیمار قادر به تداوم شرکت در مطالعه نباشد.
- بارداری
- مشکلات جسمانی غیر از MS

نمونه آماری

تعداد ۲۷ نفر از آزمودنی‌های واجد شرایط به صورت در دسترس و هدفمند از مراجعین به مرکز ام اس باهنر اصفهان انتخاب شدند. بعد از مطالعه و تکمیل فرم رضایت نامه، آنها به صورت تصادفی در سه گروه، TRX (۹ نفر)، تمرینات پیلاتس (۹ نفر) و کنترل (بدون مداخله ورزشی -۹ نفر)، شرکت داده شدند.

روش گردآوری اطلاعات

بعد از انتخاب نمونه و گرفتن فرم رضایت‌نامه و اعلام همکاری از طرف کلیه افراد شرکت کننده در تحقیق حاضر، تست‌های عملکردی در وضعیت پیش آزمون شامل ازمون تعادل، آزمون‌های استقامت، ظرفیت هوازی با آزمون ارگومتری زیربیشینه و شاخص خستگی ورزشی از آزمودنی‌های سه گروه اخذ شد، سپس دو گروه تجربی به مدت ۸ هفته بطور مجزا تحت نظارت پژوهشگر در جلسات تمرینی پیلاتس و TRX شرکت کردند. بعد از اتمام دوره تمرینی، همه آزمودنی‌ها در مرحله پس آزمون شرکت کرده و متغیرهای وابسته، دوباره اندازه‌گیری شدند. در روند انجام این پروژه، ۳ نفر از افراد شرکت کننده به دلایل مختلف از ادامه همکاری در این تحقیق کنار گذاشته شد و کل نمونه‌ها ۲۴ نفر شدند.

20-1 متغیرهای تحقیق:

به دو بخش متغیرهای مستقل و وابسته تقسیم می‌شوند:

1-20-1 متغیرهای مستقل:

- تمرینات پیلاتس ظرف مدت ۸ هفته
- تمرینات TRX در مدت مشابه

2-20-1 متغیرهای وابسته:

۱. تعادل ایستا و پویا
۲. شاخص‌های عملکردی (استقامت کوتاه و میان مدت)
۳. ظرفیت هوازی
۴. شاخص‌های خستگی

21-1 ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها:

- فرم رضایت‌نامه شخصی (پیوست ۱)
- پرسشنامه دموگرافیک بیمار (پیوست ۲)

- پرسشنامه سطح ناتوانی جسمانی توسعه یافته کروتزکه (EDSS) (پیوست ۳)
- پرسشنامه سطح فعالیت بدنی روزانه بزرگسالان (پیوست ۴)
- پرسشنامه سنجش خستگی روزانه : FSS (پیوست ۵)
- پرسشنامه درد روزانه و خستگی عمومی (پیوست ۶)
- آزمون تعادلی برگ (پیوست ۷)
- پروتکل تمرینی پیلانز (پیوست ۸)
- پروتکل تمرینی TRX (پیوست ۹)
- بنر مربوط به مقیاس و فشار کار کلامی بورگ- تصویری اومنی (پیوست ۱۰)

22-1 ابزار و لوازم آزمایشگاهی:

- چرخ کارسنج پایی مدل مونارک MONARK Ergomedic E839
- فشارخون سنج دیجیتال Omron MX3 ساخت ژاپن
- پالس متر (ضربان سنج) پلار ساخت کشور فنلاند
- دستگاه قد سنج مدل Seca ساخت آلمان با دقت ۰/۱ سانتی متر.
- ترازو مدل Seca ساخت آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم.
- کورنومتر مدل Q&Q ساخت کشور ژاپن با دقت صدم ثانیه.
- دماسنج مدل HTC-1 ساخت چین با دقت ۰/۱ سانتیگراد.
- خط کش و چهارپایه جهت انجام تست تعادلی برگ
- صندلی نشیمن دسته دار به ارتفاع ۴۷ سانتی متر برای انجام آزمون زمان برخاستن و رفتن
- مترنواری با مقیاس ۲۰۰ سانتی متر جهت تعیین اندازه مسافت راه رفتن

23-1 ابزارهای جمع آوری داده ها:

➤ فرم اطلاعات دموگرافیک و بیماری

با تکمیل کردن فرم مربوط به مشخصات فردی و سوابق بیماری و پزشکی توسط آزمودنی‌ها، اطلاعاتی در خصوص سن، قد، وضعیت تاهل، آدرس، سابقه‌ی ورزشی و میزان فعالیت و مدت زمان

مبتلا شدن به بیماری، سابقه مصرف سیگار و الکل، سابقه بستری، درجه ناتوانی (EDSS)، تعداد حملات، علائم و عوارض بیماری، نوع داروهای مصرف کننده و قیمت دارو جمع آوری شد (پیوست شماره ۲).

1-24-1 سنجش متغیرها و ابزارهای مورد استفاده

1-24-1 قامت

برای اندازه گیری قد، از دستگاه قد سنج مدل Seca ساخت آلمان با دقت ۰/۱ سانتی متر استفاده شد. اندازه گیری قامت ایستاده آزمودنی ها به روش استاندارد انجام گرفت. آزمودنی بدون کفش، با بدنی کاملاً صاف و پاهای جفت شده، با نگاه به روبه‌رو کنار دیواری که دستگاه قد سنج تنظیم شده بود، می ایستاد. فرد به گونه ای پشت به دیوار می ایستاد که کف پاها کاملاً روی زمین قرار داشته و پاشنه پاها، باسن، کتف ها و پشت سر کاملاً به دیوار چسبیده باشد، در این حالت خط کش دستگاه ها را روی سر قرار می گیرد و اندازه ی قامت بر حسب سانتی متر ثبت گردید.

2-24-1 وزن

برای اندازه گیری وزن از ترازوی عقربه ای ساخت کشور آلمان مدل (seca) با دقت ۰/۱ کیلوگرم استفاده شد. آزمودنی ها حدود ۲ ساعت بعد از صرف صبحانه و بعد از تخلیه مثانه، توزین شدند. فرد بدون کفش و با لباس راحتی تی شرت به حالت ایستاده، روی ترازو قرار می گرفت و وزن آزمودنی بر حسب کیلوگرم ثبت گردید.

3-24-1 شاخص توده بدنی

شاخص توده ی بدنی (BMI)¹ اغلب در مطالعات بهداشتی و همه گیر شناسی برای تعیین سطح سلامتی مرتبط با اضافه وزن به کار می رود. در واقع آن، دامنه وزن بهینه بدن را تعیین می کند. این شاخص، عبارت است از نسبت وزن تام بدن بر حسب کیلوگرم به مجذور قد ایستاده (متر مربع)

(Must & Anderson,)

¹ Body Mass Index

4-24-1 برآورد درصد چربی

اندازه گیری لایه بافت چربی با اندازه گیری ۳ محیط بدن (شکم، ران و بازو) انجام گرفت. اندازه گیری های مربوط با استفاده از متر نواری انجام گرفت. که برای برآورد درصد چربی از فرمول ذیل استفاده گردید.

$$BSA = A + B - C - ۱۹/۶$$

A = محیط شکم

B = محیط ران

C = محیط بازو

5-24-1 اندازه گیری محیط اندام

برای سنجش محیطی آناتومیکی اندام ها (محیط کمر (WC)، محیط شکم (AC) و محیط بازو (HC) و محیط ران) از متر نواری با تقریب سنجش ۱ میلی متر استفاده شد. آزمودنی ابتدا در وضعیت ایستاده قرار می گیرد، دست ها در طرفین بدن به موازات صفحه ساجیتال قرار گرفته و پاها به صورت موازی در کنار هم قرار می گیرند. به آزمودنی تاکید می شد که ناحیه شکم به صورت شل و بدون انقباض باشد. سه نقطه ی (محیط کمر، محیط شکم و محیط لگن) به شرح زیر تعیین شدند:

1-24-5-1 اندازه گیری محیط کمر

نقاط تشریحی برای تعیین محل دقیق اندازه گیری محیط کمر عبارت بود از:

نقطه میانی بین پایین ترین دنده و تاج خاصره؛ به عبارت دیگر، نقطه میانی بین باریک ترین ناحیه دور کمر، درست در زیر پایین ترین دنده قفسه سینه و در بالای تاج خاصره. آزمونگر، برای اندازه گیری محیط کمر کمترین شعاع را در فاصله ناف تا انتهای استخوان جناغ به صورت عرضی اندازه گیری می کند (Wang et al, 2003; Klein et al, 2007).

1-24-5-2 اندازه گیری محیط شکم

محیط شکم در سطح ناف و در صفحه عرضی اندازه گیری شد (Lohman, Roche & Martorell, 1988).

1-24-5-3 اندازه گیری محیط لگن

ابتدا آزمودنی در وضعیت ایستاده و پاهای کشیده قرار می گیرد. سپس اندازه گیری در موضع بزرگترین قطر ناحیه باسن در صفحه عرضی انجام می شود (Sánchez et al, 2007).

6-24-1 ضربان قلب استراحتی:

تواتر ضربان قلب استراحتی آزمودنی توسط ضربان سنج پورتابل پولار (تله متری) ساخت کشور فنلاند و همزمان از فشارخون سنج دیجیتال Omron MX3 ساخت ژاپن اندازه گیری شد. تغییر پذیری تواتر ضربان قلب آزمودنی در هر دو شرایط استراحت و فعالیت بدنی با نوسان (HR variability : 3-4 bpm) تثبیت و یادداشت می شد. آزمودنی قبل از انجام هر تست حرکتی به مدت ۴ الی ۵ دقیقه به صورت غیر فعال و در حالت آرامش روی صندلی استقرار یافته و سپس ضربان قلب در یک دقیقه اندازه گیری می شد. در پایان پروتکل ارگومتر ضربان قلب YMCA فرد توسط ضربان سنج (تله متری) اندازه گیری می شد. ضربان سنج پولار شامل دو بخش است: قسمت فرستنده که بوسیله کمربند مخصوص در ناحیه ی قفسه سینه و روی قلب متصل می شود و بخش گیرنده یا مانیتور دیجیتال که مانند ساعت مچی نصب می شود. در لحظات پایانی هر تست، تعداد ضربان قلب فرد در پایان تست زیر بیشینه هوازی روی ارگومتر با مشاهده صفحه نمایش گر، ثبت می گردید (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳: دستگاه ضربان سنج پولار

برآورد شدت فعالیت ورزشی: حداکثر ضربان قلب فرد (HR max) در این مطالعه برای هر فرد از طریق فرمول تاناکا به دست آمد. فرمول محاسبه حداکثر ضربان قلب؛ تفاضل ۲۲۰ از سن فرد می باشد، که از طریق آن سطح شدت کار بدنی پیش بینی می شود که احتمالاً رایج ترین روش مورد استفاده برای تعیین درصد شدت کار مکانیکی در هر مرحله از کار سنجی است (Karvonen, Kentala & Mustal, 1957; Fox, Naughton & Haskell, 1971). معادله ی دیگر برای پیش بینی حداکثر ضربان قلب فرمول پیشنهاد شده توسط تاناکا و همکارانش : $(۰/۷ \times \text{سن}) - ۲۰۸$ می باشد (Tanaka, Monahan & Seals, 2001).

آزمون گر برای پایان دادن به تست زیر بیشینه ارگومتر پایی نیاز به رسیدن فرد به سطح پیش بینی شده ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب خود را داشت .

- فرمول محاسبه درصد (HR max)(تاناکا):

$$\text{HR max} = ۲۰۸ - (۰/۷ \times \text{سن})$$

- فرمول محاسبه درصد (HR max) هنگام ارگومتری:

$$\%(\text{HR max}) = \frac{\text{ضربان قلب نهایی در آخر ارگومتری}}{(۰/۷ \times \text{سن}) - ۲۰۸}$$

- فرمول محاسبه درصد (HRR) هنگام ارگومتری:

$$\%(\text{HRR}) = \frac{\text{ضربان قلب نهایی در آخر ارگومتری} - \text{ضربان قلب استراحت}}{\text{ضربان قلب استراحت} - (تاناکا)(\text{HR max})}$$

- فرمول محاسبه (HR Index) هنگام ارگومتری:

$$\text{HR Index} = \text{ضربان قلب نهایی در آخر ارگومتری} - \text{ضربان قلب ریکاوری}$$

- فرمول محاسبه (VO_{2peak}) هنگام ارگومتری:

$$\text{VO}_{2\text{peak}} = \frac{۸/۱ \times \text{آخرین بارکار ارگومتری}}{\text{وزن بیمار}} + ۷$$

7-24-1 فشار خون استراحتی:

آزمودنی قبل از انجام اولین تست، مدت ۴ تا ۵ دقیقه را به صورت غیر فعال و در حالت استراحت کامل روی صندلی قرار می گرفت. سپس دستگاه خودکار فشار خون سنج امرون ساخت کشور چین، روی میچ دست چپ آزمودنی نصب گردید. دست کاملاً در سطح قلب قرار گرفته و در این حالت، اندازه فشارهای خون سیستولیک و دیاستولیک بر حسب میلی متر جیوه ثبت شد (شکل ۳-۲).



شکل ۲-۰: دستگاه فشار سنج امرون

25-1 ابزار لازم برای ارزیابی عملکرد بیماران ام اس

آزمون منتخب در دمای ۱۹ تا ۲۳ درجه سانتی گراد در داخل آزمایشگاه علوم ورزشی دانشگاه اصفهان انجام گرفت.

1-25-1 برنامه ارگومتری YMCA

نحوه ی اجرای برنامه ارگومتری YMCA روی چرخ کارسنج پایی مدل مونارک MONARK E۸۳۹

Ergomedic

جزئیات اجرای تست به این شیوه است که ابتدا اندازه گیری هایی که مورد نظر پژوهشگر است، است فشرده و اسان، به آزمودنی شرح داده شد. آزمودنی ها قبل از انجام آزمون مجاز بودند که برای آشنایی کیفیت اجرای آزمون، به طور آزمایشی تست را انجام دهند.

الف: قبل از اجرای پدالزنی روی دستگاه ارگومتر، برای هر آزمودنی متغیرهای: وزن - قد - درصد چربی بدن - ضربان قلب استراحت - فشار خون (سیستول و دیاستول) در وضعیت استراحت - دما و رطوبت آزمایشگاه، اندازه گیری و ثبت شد.

ب: پس از پایان یافتن تست ارگومتری و سنجش ظرفیت هوازی، با گذشت دو دقیقه از آغاز ریکاوری روی ارگومتر، آنگاه ضربان قلب استراحت و نمره احساس خستگی بیمار اندازه گیری شد.

نکات:

➤ قبل از اجرای مراحل اصلی ارگومتری روی دستگاه، بطور آزمایشی در حد سه دقیقه، با هدایت فرد برای استقرار و نشستن روی ارگومتر، طرز پدالزدن را به اسانی، آموزش داده شد. پس از اطمینان یافتن از درک آزمودنی، سپس آزمون شروع می گردید.

➤ لوح احساس خستگی بدن هنگام فعالیت بدنی روی ارگومتر همان شاخص خستگی بورگ: RPE ۶-۲۰ را قبل از انجام برنامه اصلی ارگومتری با استفاده از کلمات اسان و قابل فهم فرد، به آزمودنی با صرف کمترین زمان، آموزش دهید. به این معنا که در ده ثانیه مانده به انتهای هر مرحله از، در حالی که همچنان آزمودنی روی دستگاه مشغول پدالزنی است، با سوال کردن از او خواستیم که میزان خستگی بدنش در آن مرحله ارگومتری را با "انتخاب یک گزینه مناسب در لوح خستگی تصویری که در برابر او نصب شده است" به ما بگوید.

۱. آزمودنی قبل از انجام ارگومتری نباید ناشتا و گرسنه باشد. همچنین اجازه مصرف آب اشامیدنی به اندازه لازم را داشته باشد.

۲. باید مثانه کاملاً خالی باشد.

۳. آزمودنی باید انگیزه لازم برای اجرای ارگومتری را داشته باشد. آزمودنی نباید هیچگونه مشکلی برای انجام ارگومتری داشته باشد.

۴. پژوهشگر در طول اجرای تست به عنوان یک همراه در کنار آزمودنی (بیمار) بود تا در صورت ایجاد هرگونه بی تعادلی، او را در همان لحظه کمک کند.

در طول تست، ضربان قلب به وسیله ضربان سنج تله متری، و زمان طی کردن مسیر نیز با کرنومتر اندازه گیری شده و در جداول مربوطه ثبت گردید.

جدول ۲-۰: پروتکل آزمون چرخ کارسنجی به روش YMCA

HR(BPM)	اندازه بارکار(وات کیلو پوند متر در دقیقه)	مدت فعالیت پدال زنی(دقیقه)	مراحل ارگومتری
۸۹-۸۰	150 kgm/min (0/5 kg)	۳ دقیقه	مرحله اول
۱۰۰-۹۰			
کمتر از ۸۰	750 kgm/min (2/5 kg)	۳ دقیقه	مرحله دوم
۸۰-۸۹	600 kgm/min (2/0 kg)		
۹۰-۱۰۰	450 kgm/min (1/5 kg)		
بیشتر از ۱۰۰	300 kgm/min (1/0 kg)		
کمتر از ۸۰	900 kgm/min (3/0 kg)	۳ دقیقه	مرحله سوم
۸۰-۸۹	750 kgm/min (2/5 kg)		
۹۰-۱۰۰	600 kgm/min (2/0 kg)		
بیشتر از ۱۰۰	450 kgm/min (1/5 kg)		
کمتر از ۸۰	1050 kgm/min (3/5 kg)	۳ دقیقه	مرحله چهارم
۸۰-۸۹	900 kgm/min (3/0 kg)		
۹۰-۱۰۰	750 kgm/min (2/5 kg)		
بیشتر از ۱۰۰	600 kgm/min (2/0 kg)		

پروتکل کارسنجی YMCA (جدول ۳-۲) با اندازه پدال زدن ۶۰-۵۰ دور در دقیقه و تنظیم بار کار اولیه بر اساس قامت بیمار ام اس (سانتی متر) تعیین می شد. این آزمون، یک پروتکل پیوسته است که ابتدا پس از تنظیم ارتفاع زین با قامت فرد برای پدال زنی بهتر، در هر مرحله سه دقیقه ای، شدت کار (وات) روی ارگومتر ثابت مکانیکی تتوری مدل ۶۰۴ ساخت کشور فنلاند تا رسیدن به واماندگی فرد افزایش می یافت. در طول انجام تست ضربان سنج تله متری به آزمودنی متصل بود و در پایان هر مرحله ارگومتری (سه دقیقه) ضربان قلب توسط تله متری ثبت می شد.

➤ پرسشنامه تعیین درجه پیشرفت ناتوانی (EDSS)

این پرسشنامه، ناتوانی بیمار را به صورت کمی در ۸ سیستم عملکردی ارگانیک شامل (مغز، منحنه، ساقه مغز، عقده‌های قاعده‌ای، حسی، روده، مثانه و بینایی) نشان می‌دهد که ۲۱ امتیاز داشته و از دامنه ۰ تا ۱۰ درجه بندی شده است. درجه صفر، وضعیت نرمال را نشان داده و درجه ۱۰ امکان مرگ به وسیله MS را بیان می‌کند (پیوست شماره ۳).

➤ پرسشنامه سطح فعالیت بدنی روزانه بزرگسالان

این پرسشنامه ۱۲ سوال است که با پاسخ های بلی و خیر توسط آزمودنی پر می‌شود. که ظرفیت قلبی- عروقی را بررسی می‌کند. و مجموع فعالیت های روزانه فرد را با توجه به MET اندازه می‌گیرد. شاخص DAS برابر است با مجموع پرسش های ستون بلی است.

$$\text{سطح فعالیت بدنی روزانه (Met)} = \frac{VO_2\text{MAX}}{3/5}$$

➤ شاخص های خستگی

• پرسشنامه سنجش خستگی روزانه (FSS)

مقیاس های متفاوتی برای بررسی خستگی بیماران مبتلا به MS وجود دارد. در این مطالعه، برای بررسی میزان خستگی بیماران از مقیاس FSS استفاده شد. FSS یک ابزار خود گزارشی است که جهت بررسی سطوح خستگی بیمار و تاثیرش بر عملکرد روزانه استفاده می‌شود. این مقیاس برای ارزیابی شدت خستگی روزانه بیماران MS تعدیل یافته است (گریو و همکاران، ۲۰۰۰). FSS شامل ۹ سوال می‌باشد و هدف آن ارزیابی شدت خستگی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس می‌باشد. طیف نمره گذاری آن بر اساس مقیاس لیکرت پنج گزینه‌ای می‌باشد. دامنه نمره گذاری گزینه‌ها با توجه به امتیازات هر گزینه به این شرح می‌باشد؛ (امتیاز ۷-۰ برای هر سوال بوده که خستگی را به طور کلی می‌سنجد. مجموع این نمرات، میزان شدت خستگی بیمار را نشان می‌دهد).

امتیاز	گزینه
۱	کاملاً مخالفم
۲	خیلی مخالفم
۳	مخالفم
۴	نه موافقم و نه مخالفم
۵	موافقم
۶	خیلی موافقم
۷	کاملاً موافقم

برای به دست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، مجموعه امتیازات هر یک از سوالات، محاسبه می‌شود. امتیاز بالاتر نشان دهنده‌ی شدت خستگی بیشتر بیمار است و برعکس. این نمره، دامنه‌ای از ۹ تا ۸۱ را خواهد داشت. به عنوان یک دامنه تفسیر می‌توان از جدول زیر استفاده کرد: (پیوست ۵)

نمره	شدت خستگی FSS
۲۷-۱	کم (خفیف)
۵۴-۲۸	متوسط
۸۱-۵۴	شدید

اعتبار و روایی این آزمون توسط کرامپ و همکاران در ۱۹۸۹ سنجیده شد و ثبات درونی آن برابر با $r=0.95$ گزارش شده است (فراهانی و همکاران، ۱۳۹۱). اعتبار این ابزار نیز در ایران توسط صالح پور و همکاران سنجیده شد. همسان سازی درونی FSS با الفای کرونباخ برابر 0.93 بود و نسخه فارسی FSS ویژگی روان سنجی رضایت بخشی داشته و آن می‌تواند در موقعیت های بالینی و پژوهشی برای بیماران مبتلا به MS به کار رود (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۰).

- سطح درک فشارکار بورگ (RPE) هنگام ارگومتری با چرخ ثابت

یکی از روش های برآورد شدت فعالیت بدنی، استفاده از عامل خود اظهاری فرد از ادراک شدت کار هنگام اجرای ورزش در شرایط کنترل شده است (دهقان، ۱۳۹۰). استفاده از شاخص احساس فشار کار

برای تنظیم و تجویز شدت ورزش برای افراد سالم و بیمار در سال های اخیر افزایش یافته است. تلاش ادراک شده، بر پایه قابلیت توانایی تشخیص و پاسخگویی به ادراک های درونی فرد که در نتیجه

پاسخ های فیزیولوژیک به استرس خاص یا مقیاس استنباط فرد از میزان تلاش جسمانی ، گزارش می شود.

به بیان دیگر، درجه سبکی یا سنگینی استرس ناشی از کار مکانیکی است که توسط روانشناسی به نام دکتر بورگ در دهه ۱۹۶۰ معرفی شد. مفهوم استنباط فرد از میزان تلاش مکانیکی خویش یکی از بهترین شاخص های تعیین درجه فشار فیزیکی می باشد (Balasekaran et al, 2012).

بنابراین، برای مطالعه درک فشاری که حین فعالیت بدنی معین بر فرد (بچه یا بزرگسال) وارد می شود، می توان از فرد خواست که حس یا ادراک واقعی خود را درباره اندازه و کیفیت شدت فعالیت بدنی بیان کند و برای این هدف از مقیاس درک فشار کار بورگ می توان بهره برد (Borg, 1982). از این رو، RPE اغلب به عنوان یک عامل پیش بینی برای احساس زمان رسیدن فرد به خستگی هنگام اجرای فعالیت بدنی معین اطلاق می شود (Ganaça, M et al, 1995). در این مطالعه، از مقیاس ۱۰ رتبه ای بورگ هنگام اجرای پدال زنی تحت بار کار معین وات روی چرخ ثابت پایی استفاده گردید. (شکل ۳-۳)

مقیاس احساس فشار کار هنگام ورزش :	
لطفا احساس واقعی خود را در هر مرحله از فعالیت بدنی بیان کنید	
۰	
۱	آسان
۲	
۳	متوسط
۴	
۵	سخت
۶	
۷	خیلی سخت
۸	
۹	نمی توانم ادامه دهم
۱۰	

جدول ۳-۰: مقیاس ۱۰ رتبه ای ادراک فشار کار بورگ (Borg, 1982)

مطالعه موریشیتا^۱ و همکارانش، با عنوان "رتبه بندی تلاش ادراک شده برای کمی سازی شدت ورزش مقاومتی"، نشان داد که؛ RPE اغلب برای تعیین شدت ورزش مقاومتی در افراد سالم استفاده می شود. اما RPE در طی ورزش مقاومتی، نیز به عنوان ابزاری ارزان و مناسب حتی در محیط بیمارستان، خانه سالمندان و منازل برای بیماران با شرایط پزشکی خاص مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین پزشکان، درمانگران جسمی و کادر پزشکی درگیر در توانبخشی می توانند از سودمندی RPE هنگام تجویز برنامه های ورزش مقاومتی برای تقویت عضلات اسکلتی تحلیل رفته، بهره ببرند (Morishita et al, 2013). در میان مقیاس های درک فشار کار، مقیاسی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت؛ مقیاس درک فشار کار تصویری اومنی می باشند.

➤ آزمون تعادلی برگ

در این مطالعه، تعادل آزمودنی ها توسط آزمون ترجمه شده برگ (BERG) تعیین شد. این آزمون شامل ۱۴ ایستگاه بوده و امتیاز هر گزینه شامل ۴-۰ می باشد که به ترتیب انجام حرکت صحیح با تعادل کامل شامل ۴ امتیاز و عدم تعادل و ناتوانایی در انجام حرکت، امتیاز صفر کسب می کند. هنگامی آزمودنی تعادل کامل دارد که ۵۶ امتیاز کسب کند. آزمون برگ می تواند هم شکل تعادل پویا یا ایستا را بسنجد. ضمناً این آزمون تعادل با چشمان بسته، بلند شدن، تعادل حین چرخیدن و راه رفتن را اندازه گیری می کند (پیوست ۷). اعتبار و روایی این آزمون توسط کاترین برگ مورد ارزیابی قرار گرفته است. ثبات درونی این آزمون برابر است با $r=0.98$ کاتانو و همکاران با بررسی روایی و پایایی مقیاس تعادلی برگ برای بیماران MS به این نتیجه رسیدند که این مقیاس ابزار مناسب در جهت ارزیابی تعادل بیماران MS می باشد (Cattaneo D et al, 2006). ریدل و اسیرات فورد، روایی و پایایی آزمون تعادل را بررسی و به ترتیب 0/64 و 0/90 گزارش کردن (Daniel L Riddle and Paul W Stratford, 1999).

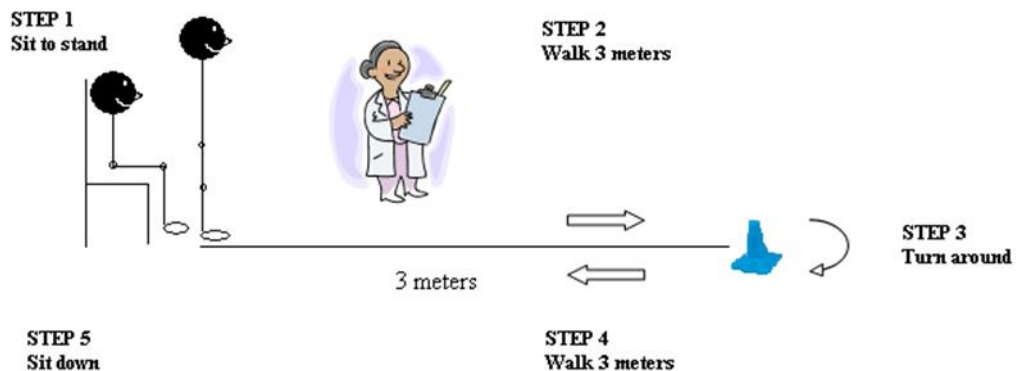
➤ ظرفیت های عملکردی:

سه آزمون عملکردی را در بر می گیرد که در زیر به شرح آنها می پردازیم:

¹ . Morishita

• آزمون زمان برخاستن و رفتن (TUG)

چکیده این آزمون، پیاده روی ملایم فرد در مسافت ثابت ۳ متری است، ابتدا فرد روی صندلی به ارتفاع ۴۶ سانتی متر می‌نشیند. با صدای کلمه‌ی رو، کرنومتر فعال شده و همزمان آزمودنی از روی صندلی برخاسته و مسیر معینی به مسافت ۳ متر راه رفتن را پیموده و مانع مخروطی در آخر مسیر را دور زده و به نقطه‌ی آغازین مسیر باز می‌گردد و دوباره روی صندلی می‌نشیند و کرنومتر متوقف می‌شود. مطالعه‌ی ای در سال ۲۰۰۱ توسط موریس^۱ و همکارانش انجام شد و نشان داد که؛ آزمون برخاستن و رفتن زمان دار ممکن است برای کمی کردن نشانه‌های اختلال‌هایی که منجر به توالی ضعیف مهارت‌های حرکتی که به خوبی یاد گرفته شده است، سودمند باشد و این آزمون برای بیماران مبتلا به پارکینسون مناسب خواهد بود. آزمون TUG همچنین برای تشخیص تفاوت کیفیت عملکرد میان بیماران پارکینسون و هم‌تایان بدون پارکینسون قابل استفاده است (Morris S, Morris M & Iansek, 2001).



شکل ۳-۰: مسیر آزمون TUG (Held et al, 2006)

2-25-1 آزمون ۲۵ قدم راه رفتن سریع^۲ (T25FWT)

چکیده این آزمون به شکل راه رفتن سریع می‌باشد و آزمودنی قبل از اجرای تست باید با نکات ایمنی و نحوه‌ی اجرای صحیح آزمون کاملاً آشنا گردد.

^۱ . Morris

^۱ Timed 25 Foot Walk Test

آزمونگر فاصله ی ۲۵ قدم یا همان ۷/۵ متر را با فاصله دو مخروط مشخص کرده و بیمار در ابتدای خط شروع قرار گرفته و با شنیدن کلمه "رو" در وضعیت ایستاده شروع به حرکت سریع می کند. نکته: به دلیل اینکه این آزمون برای سنجش سرعت راه رفتن بیمار اندازه گیری میشود در زمان اجرای تست دائم به بیمار گوشزد شد که با سرعت راه رود.

• ۳۰ متر راه رفتن در ۲ دقیقه^۱

این آزمون، استقامت در راه رفتن را اندازه گیری می کند و باید در فضایی آزاد انجام گیرد. قبل از انجام آزمون نکات ایمنی توسط آزمونگر کنترل شده و نحوه ی انجام آزمون به بیمار به صورت اشکار توضیح داده می شود. محدوده مسافت ۳۰ متر به وسیله ی مخروط توسط آزمونگر مشخص می شود. بیمار در نقطه شروع قرار گرفته و با استارت ایستاده شروع به حرکت می کند.

نکته: روش تشویق آزمودنی این است که فقط ثانیه های آخر (۱۰-۳۰-۶۰) به بیمار اعلام شده تا نهایت سعی خود را انجام دهد. مترآژ پیموده شده توسط بیمار برای تعیین میزان استقامت راه رفتن او ثبت می شود.

➤ ظرفیت عملی (استقامت)

• ۶ دقیقه پیاده روی تند^۲ (6MWT)

آزمون ۶ دقیقه پیاده روی، یک آزمون ورزشی زیر بیشینه، برای اندازه گیری ظرفیت عملی در افراد سالم و بیمار گزارش شده است. این آزمون به طور گسترده به عنوان یک وسیله اندازه گیری ساده و ایمن در برنامه های بالینی و بازتوانی قلبی-عروقی بکار می رود. در این آزمون، بیشترین مسافتی که فرد در مدت زمان ۶ دقیقه پیاده روی می کند، ثبت می شود. به طور معمول این آزمون در یک فضای مسقف یا آزاد به طول ۳۰ متر اجرا شدنی است. طول مسیر رفت و برگشت با ۲ مخروط علامت گذاری می شود. مسیر آزمون ۶ دقیقه پیاده روی باید کاملاً هموار و صاف باشد. آزمونگر از آزمودنی می خواهد که این مسیر را با بیشترین سرعت ممکن خود طی کند و هر زمان که احساس خستگی کرد از سرعت

^۱ Two-Minute Walk Test

^۲ Six-Minute Walk Test

خود بکاهد اما در اولین فرصت با رفع خستگی دوباره به سرعت گام‌هایش بیفزاید. در مدت زمان ۶ دقیقه، تعداد دورها و اندازه کل مسافت طی شده، ثبت می‌شود. با این حال، در باره بیماران ام اس توجه به نکات زیر الزامی است:

نکته ۱: به دلیل بیماری ام اس، در طی مسیر ۳۰ متری از ۲ صندلی نشیمن استفاده می‌شود تا در صورت بی تعادلی، فرد مجاز به نشستن باشد.

نکته ۲: در مدت زمان اجرای این تست، آزمودنی هر ۱ دقیقه، یکبار مجاز به استفاده از کلمات تشویقی مختصرشامل تند راه رفتن و زمان باقیمانده می‌باشد.

- ظرفیت هوازی هنگام کارسنجی با ارگومتر پایی (VO2MAX)

ظرفیت هوازی بیماران با استفاده از برنامه استاندارد YMCA روی چرخ ثابت کارسنج با دامنه پدالزنی ۵۰ تا ۶۰ دور در دقیقه و هر مرحله کار شامل دو دقیقه با بار کارهای متفاوت از ۵۰ تا ۲۰۰ وات که توالی بار کارهای بعدی تا رسیدن به آستانه زیربیشینه ارگومتری (۸۰ درصد ضربان قلب نظری آزمودنی) در اولین مرحله ارگومتری برحسب تواتر ضربان قلب، تعیین می‌شود. دستگاه مونارک در انتهای ارگومتری، ظرفیت هوازی فرد (میلی لیتر کیلوگرم در دقیقه) بطور خودکار در حافظه رایانه دستگاه ثبت میشود. در انتهای ارگومتری، احتمالاً انباشت آستانه لاکتات در دامنه ۴ تا ۷ میلی مول بوده و این سطح از فشار کار در زیرآستانه لاکتات (بهره تنفسی برابر ۸۰٪ است) انجام می‌گیرد که ایمن و متناسب با ظرفیت دستگاه قلبی تنفسی زنان بیمار مبتلا به ام اس است. این متغیر در دو وضعیت پیش و پس آزمون برآورد گردید.

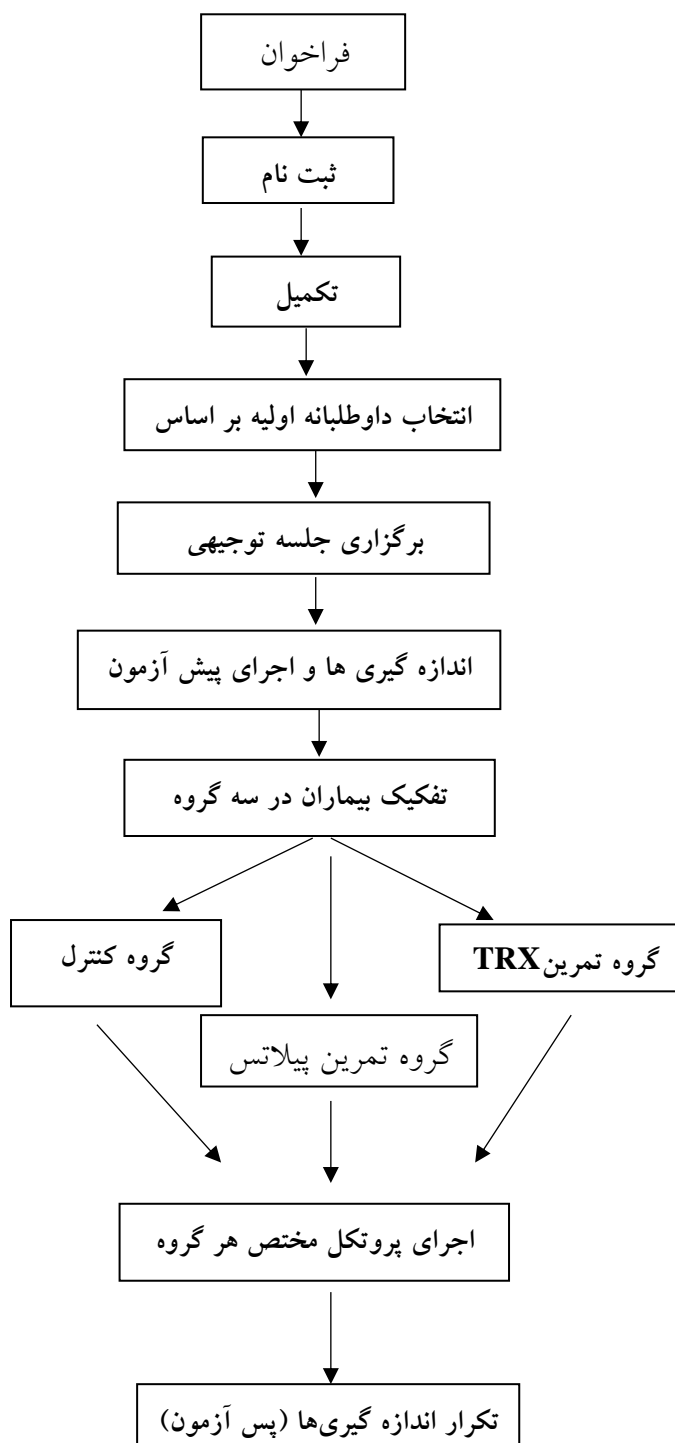


شکل ۴-۱: اجرای آزمون ظرفیت هوازی بروی ارگومتر پایی

26-1 ملاحظات اخلاقی:

۱. از مشارکت کننده‌های هر سه گروه طی رضایت نامه ای موافقت کتبی گرفته شد.
۲. فرد مورد تحقیق از طول مدت پژوهش، روش بکار گرفته شده و زیان های احتمالی طرح به نحو مناسبی آگاه شد.
۳. نحوه ی گزارش نتایج پژوهش، ضامن حقوق مادی و غیرمادی تمامی افراد و مربوط به تحقیق است.
۴. مشارکت کننده‌ها مختار بودند هر زمان که بخواهند از تحقیق کناره گیری کنند.
۵. مزایای تحقیق بیشتر از خطرات احتمالی آن بود.
۶. اسرار مشارکت کننده ها حفظ شد.
۷. مطالعه‌ی حاضر دارای کد اخلاق به شماره‌ی IR.BASU.REC.1398.008 می‌باشد.

27-1 لوح مراحل اجرای پژوهش:



1-28-1 ویژگی برنامه‌های تمرینی (متغیر مستقل)

1-28-1 دوره ی تمرینات پیلاتس

کل دوره تمرینات پیلاتس ۸ هفته منظور گردید. آزمودنی‌ها به مدت ۲۴ جلسه (هر هفته ۳ جلسه، به مدت حدود ۶۰ دقیقه) در برنامه تمرینات شرکت کرده و تحت نظارت پژوهشگر به فعالیت پرداختند.

2-28-1 ویژگی برنامه تمرینی منتخب پیلاتس

1-28-2-1 برنامه جلسات ورزش پیلاتس

تمرینات از سطح پایه شروع شده و به تدریج با تمرینات مکمل و انجام حرکات از خوابیده به نشسته و ایستاده گسترش می‌یافت. حرکات ورزشی تا حد ممکن پیشرفت داشت و ازدیاد حرکات تمرینی شخصی با توجه به پیشرفت فردی هر آزمودنی در نظر گرفته می‌شد. برای افراد توضیح داده شد که در صورت احساس درد شدید هنگام یا بعد از پایان برنامه تمرینات، از ادامه انجام تمرینات آزمودنی جلوگیری می‌شد و توصیه موکد به استراحت و نشستن روی صندلی می‌گردید. افرادی که سه جلسه متوالی یا بیش از دو یا سه جلسه غیر متوالی غیبت داشتند، از مطالعه حذف می‌شدند. شواهد علمی نشان می‌دهد علام بالینی این بیماران در گرمای هوا تشدید می‌شود بنابراین، تمرینات ترجیحاً صبح‌ها و در مکانی مناسب و روی تشک تاتامی انجام می‌شد. البته برنامه روز اول با بقیه‌ی جلسات متفاوت بود. به‌طوری که مربی (پژوهشگر) در روز اول تمرین در مورد برنامه‌ی کلاس و نحوه اجرای تمرینات، با آزمودنی‌ها گفتگو می‌کرد و از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که در صورت احساس خستگی یا ناتوانی و مواجهه با هر مشکلی در داخل و یا در فاصله بین جلسات، حتماً مورد را با مربی و محقق مطرح نمایند. بعد از ۲۰ دقیقه مشاوره، آزمودنی‌ها روی تشک تاتامی قرار می‌گرفتند و بعد از آشنایی با تمرینات کششی و توانایی کنترل بدن هنگام اجرای حرکات ورزشی، آزمودنی‌ها نحوه صحیح اجرای برخی حرکات را بدرستی آموزش دیده و آن را تکرار می‌کردند. اما در بقیه جلسات این دوره، مدت زمان هر جلسه‌ی تمرین تا یک ساعت ادامه داشت که به شرح آن می‌پردازیم.

۱) گرم کردن: مدت آن ۱۰ تا ۱۵ دقیقه بود. در طول این مرحله آزمودنی‌ها با راه رفتن و در ادامه، دویدن آرام در سالن، بدن خود را جهت اجرای برنامه‌ی اصلی آماده می‌کردند.

۲) تمرینات اصلی: که شامل ۳۰ تا ۴۰ دقیقه و در ۳ هفته پایانی تا ۶۰ دقیقه بود.

به طور کلی تمرینات انجام شده در این مرحله شامل:

الف) حرکات مربوط به اندام فوقانی در حالیکه اندام تحتانی بدون حرکت اند. ب) حرکات مربوط به اندام تحتانی در حالیکه اندام فوقانی ثابت اند. ج) حرکات فوقانی و تحتانی به طور همزمان تمرینات در ۳ ست با تکرار ۸ الی ۱۵ انجام می شدند.

سرد کردن: مدت سرد کردن ۵ الی ۱۰ دقیقه بود. آزمودنی‌ها با راه رفتن آرام و انجام حرکات ساده با شدت کم و خوابیدن روی تشک و تمرکز کردن، سرد کردن را انجام می دادند (جدول ۳).

1-28-2-2 شدت برنامه تمرینات پيلاتس

شدت تمرینات برای هر آزمودنی براساس آستانه تحمل پذیری تمرین و سطح تحمل درد افراد کنترل می شد. به طوری که با ادامه تمرینات، افراد بدون احساس درد یا خستگی، تمرینات را با تکرار بیشتر انجام می دادند، به این صورت که تمرینات با ۵ تکرار شروع می شد و نهایتاً با ۱۶ تکرار پایان می گرفت. در هر جلسه ورزش، علاوه بر برنامه حرکات تمرینات جلسه قبل، تمرینات جدید نیز اضافه می شد (جدول ۳).

ایجاد انگیزش در آزمودنی‌ها از سوی دیگر، سبب حفظ اصل اضافه بار در تمرینات می شد. سرعت پیشرفت تمرینات برای همه آزمودنی‌ها نسبتاً در یک سطح بود و به آن‌ها توصیه شد که تمرینات را تا جایی که احساس درد و ناراحتی نداشته باشند، انجام دهند. در صورت لزوم، تمرینات منتخب برای آزمودنی‌هایی که هنگام انجام آن تمرینات احساس درد داشتند یا قادر به نگهداری قامت درست خود نبودند، تعدیل می شد. چنانچه آزمودنی‌ها احساس می کردند هنگام انجام حرکات، کنترل خود را از دست می دهند، به آن‌ها توصیه می شد تا یک مرحله به عقب بازگردند تا به سطح پایه برسند. رعایت این مورد سبب توجه به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها و عدم احساس درد یا سرخوردگی آنان می شد.

1-28-2-3 برنامه تمرین پيلاتس:

گروه تجربی طبق جدول ۳ - ۱ در برنامه تمرینی پيلاتس به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه شرکت کردند.

نحوه‌ی اجرا و نوع تمرینات پيلاتس در پیوست شماره هشت آمده است.

جدول ۴-۰ برنامه تمرینات پيلاتس (Beck AT eat all, ۱۹۸۸)

تمرین	هفته
حرکات باز کردن پا به بالا و پایین از پهلو، کشش یک پا، پل زدن ابتدایی با شانه، کشش ستون فقرات به جلو، حرکت چرخش یک پا، دست به پای مخالف	۱
پیشرفت در تمرینات هفته اول بعلاوه کشش یک پای صاف و پیشرفت	۲
پیشرفت در تمرینات هفته دوم بعلاوه بالا آوردن پا با هم	۳
پیشرفت در تمرینات هفته سوم بعلاوه حرکت جمع شدن	۴
پیشرفت در تمرینات هفته چهارم بعلاوه حرکت صد با پای جمع	۵
پیشرفت در تمرینات هفته پنجم بعلاوه کشش دو پا	۶
پیشرفت در تمرینات هفته ششم بعلاوه حرکت شنا	۷
مرور تمام تمرینات با پیشرفت	۸

3-28-1 دوره ی تمرینی TRX

کل دوره تمرینات TRX برای مدت ۸ هفته در نظر گرفته شد. آزمودنی‌ها به مدت ۲۴ جلسه (هر هفته ۳ جلسه، به مدت ۶۰ دقیقه) در برنامه این تمرینات، به فعالیت می‌پرداختند.

1-28-3-1 ویژگی برنامه تمرینات تعلیقی TRX

1-28-3-2 نوع تمرینات و مدت آن

تمرینات تعلیقی TRX، شکلی از تمرینات مقاومتی روی سطوح ناپایدار در فضا است که هر حرکت ورزشی با استفاده از مقاومت وزن بدن در مقابل نیروی جاذبه که تنوعی از حرکات ترکیبی، چند صفحه‌ای و چند مفصلی است، را شامل می‌شود. در طی این تمرینات، یکی از اندام‌ها یا هر دو اندام به وسیله دسته یا رکاب‌هایی که در انتهای بند پارچه‌ای تعلیق قرار دارند و به یک نقطه در بالای سر روی دیوار یا سقف محکم شده است، حمایت می‌شوند.

پروتکل تمرینی در تحقیق حاضر شامل ۹ نوع حرکت TRX با چهار سطح اجرا از ساده به مشکل است. تمرکز اصلی این پروتکل ورزشی بر عضلات ناحیه مرکزی بدن، عضلات پاها و به طور کلی عضلات موضعی و سراسر کل بدن بوده که با هدف بهبود در عوامل قدرت و استقامت عضلانی، ثبات مرکزی، کنترل پاسچر، تعادل، هماهنگی، حس عمقی و کنترل عصبی عضلانی طراحی شده است. برای

کامل کردن تمرینات ورزشی در هر سطح از حرکات، دو هفته یا ۶ جلسه ورزش در نظر گرفته شد. برنامه جلسات تمرینات تعلیقی TRX

1-28-3-2-1 مدت برنامه

کل دوره تمرینات TRX هشت هفته بود. آزمودنی‌ها به مدت ۲۴ جلسه (هر هفته ۳ جلسه، که مدت زمان تمرینات در هفته‌های اول و دوم ۴۲ دقیقه بود و در هفته‌های هفتم و هشتم به ۶۹ دقیقه رسید). در برنامه تمرینات شرکت کردند و به فعالیت می‌پرداختند. در حقیقت درجه سختی و دشواری هر یک از تمرینات بعد از ۶ جلسه از اجرای هر تمرین، تغییر کرد.

1-28-3-2-2 تعداد حرکات ورزشی:

این تمرینات شامل ۹ حرکت است که در چهار سطح متفاوت انجام می‌شود. بدین ترتیب در مجموع ۳۶ حرکت ورزشی توسط آزمودنی انجام می‌شد.

1-28-3-2-3 تکرار/ ست یا وهله حرکت ورزشی:

با توجه به هفته و جلسه تمرین، هر یک از تمرینات طراحی شده در ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ ثانیه و در دو ست ادامه یافت.

1-28-3-2-4 استراحت در میان هر وهله حرکت ورزشی:

به دوره استراحت پس از اجرای هر تمرین گفته می‌شود. در این مطالعه، نسبت استراحت به تمرین ۲ به ۱ در نظر گرفته شد. به بیان دیگر؛ مدت استراحت بین هر وهله اجرای تمرین معادل دو برابر مدت اجرا بود؛ یعنی ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ ثانیه به زمان‌های استراحت اختصاص داشت.

1-28-3-2-5 شدت اجرای هر حرکت ورزشی:

شدت و درجه سختی برای اجرای هر حرکت ورزشی طی ۴ مرحله پیشرونده از رتبه ۴ به عنوان ساده‌ترین مرحله تا رتبه یک به عنوان مشکل‌ترین مرحله اجرای حرکت تعیین شد. علاوه بر این، شدت هر تمرین بر اساس موقعیت تشک یا سطح اتکای فرد همراه با زاویه بدن و نحوه استقرار دسته‌های TRX نیز منظور می‌شد.

1-28-3-2-6 وضعیت ایستادن از مودنی:

برای برخی از حرکات ورزشی که در حالت ایستاده انجام می‌شود، چندین وضعیت ایستادن از ساده تا مشکل دسته‌بندی شد. بدین ترتیب که ایستادن در موقعیت گام برداشتن، ایستادن با پاهای موازی و به اندازه عرض شانه‌ها باز، ایستادن با پاهای جفت و بهم چسبیده، ایستادن بر روی یک پا و ایستادن بر روی یک فوم ۱۰ سانتی متری.

1-28-3-2-7 موقعیت تشک یا سطح اتکا:

ابتدا سطح تشک یا سطح اتکا، نسبت به محل اتصال قلاب، به چهار منطقه تقسیم گردید. براساس موقعیت قرار گرفتن فرد در هر یک از مناطق چهارگانه تشک، اندازه فاصله وی با نقطه اتصال قلاب و در نهایت زاویه‌ای که بدن وی با تشک می‌ساخت، درجه سختی هر حرکت ورزشی متفاوت بود. به عبارت دیگر، بر اساس اصل زاویه بدن با کاهش زاویه بین بدن و سطح اتکا، مرکز ثقل به خارج از سطح اتکا حرکت می‌کند، بار بیشتر بر TRX وارد شده و در نتیجه شخص باید نیروی بیشتری اعمال کند.

1-28-3-2-8 طول بندهای TRX

متناسب با هر تمرین و اساس قد هر آزمودنی طول TRX تنظیم شد. براین اساس، سه طول اسلینگ برای اجرای تمرینات مذکور تعریف گردید. طول کوتاه بند (ارتفاع دسته‌های TRX تا ناحیه کمر)، طول متوسط بند (ارتفاع دسته‌های TRX تا زانو) و طول بلند بند (ارتفاع دسته‌های TRX ۲۰-۳۰ سانتی متر بالاتر از سطح زمین).

مراحل اجرا و نوع تمرینات TRX در پیوست شماره نه آمده است.

در این رابطه، چند نکته دیگر هنگام اجرای این تمرینات باید مد نظر قرار داد:

در خلال انجام تمرینات، از آزمودنی خواسته شد که طی یک مکانیسم پیش خورد، عضلات ناحیه مرکزی بدن (شکم و باسن) را فعال کرده و سپس حرکت را آغاز نماید. همواره در طول تمرین بر اجرای صحیح الگوی حرکات تاکید می‌شد. هم‌چنین توجه ویژه بر کنترل وضعیت صحیح قرار گرفتن

بدن شامل قرارگیری همه بخش‌های بدن در یک راستای مستقیم هنگام اجرای تمرینات و عدم جلو آمدن زانو از انگشتان پا هنگام اجرای حرکات ویژه اسکات و لانژ صورت گرفت.

در برخی از سطوح تمرین، اجرای حرکات به گونه‌ای هستند که باید با سمت مخالف نیز حرکت را تکرار کرد. با این وجود، آزمودنی‌ها در هر ست با اعلام نصف زمان کل اجرای تمرین، حرکت را به سمت مخالف نیز انجام می‌دادند. در طول جلسات، مربی (پژوهشگر) همواره افراد گروه تجربی را زیر نظر داشت، در شرایطی که به فرد اجازه حرکت به سطوح بالاتر تمرین داده می‌شد که او توانسته بود مرحله ساده‌تر قبل را اجرا کند. اگر آزمودنی توانایی اجرای تمرینات در سطح سخت‌تر را نداشت، به فرد اعلام می‌شد که به مرحله‌ی قبل و آسان‌تر حرکت بازگشت کند. پژوهشگر به آزمودنی‌ها در ابتدای هر جلسه اعلام می‌کرد که اگر در طی تمرین امکان ادامه دادن به تمرینات را نداشتید و گرمای زیاد باعث آزار آن‌ها می‌شد، به تمرینات ادامه ندهند، زیرا آزمودنی‌ها مبتلا به ام اس بوده و خستگی، گرمای شدید محیط و بالارفتن درجه حرارت بدن، باعث وخیم‌تر شدن علائم بیماری می‌گردد.

فصل چهارم

یافته‌های پژوهش

1-29 مقدمه

در این فصل، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده در دو بخش آمار توصیفی و آمار استنباطی بیان می گردد. آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار، کرانه های پایین و بالای متغیرها و از آمار استنباطی، پیرو کاربست آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در تعیین توزیع طبیعی داده ها در سطح پذیرش ۵ درصد و تست لون برای بررسی همگنی واریانس ها جهت تحلیل فرضیه استفاده شد. در بخش آمار استنباطی با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس، تغییرات درون و بین گروهی ارزیابی شد.

در این مطالعه کاربردی، مداخله برنامه های ورزشی TRX و پیلاتس بر پارامترهای تعادل، ظرفیت های عملکردی، هوازی و شاخص خستگی در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (MS) شهر اصفهان با میانگین اندازه های سن $37/41 \pm 7/57$ سال، سابقه بیماری $11/31 \pm 3/77$ سال، درجه بیماری $1/81 \pm 0/84$ ، نمره تعادل $6/37 \pm 47/91$ ، نمره خستگی روزانه $13/39 \pm 43/91$ و سطح پایه ظرفیت عملی $17/33 \pm 3/05$ ml/kg/min مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای وابسته در دو شرایط پیش و پس از آزمون دو نوع ورزش، متعاقب همسانی واریانس های داده های سه گروه از بیماران بروش آمار پارامتریک تحلیل کواریانس (ONE WAY ANCOVA) در سطح آمار پذیرش الفای ۵ درصد به شرح زیر مقایسه شدند.

پروفایل داده های متغیر وابسته به تفکیک به روش های آمار توصیفی (نمایش داده ها در مرحله پیش از آزمون یک گروه ۲۴ نفری از بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بر حسب میانگین و انحراف معیار مطابق متغیرهای دموگرافی، عملکردی، تعادل و سطح ظرفیت دستگاه انتقال اکسیژن) و سپس تحلیل آمار استنباطی برای آزمون تحلیل کواریانس فرض های پژوهش در مراحل پیش و پس از آزمون ارایه می شوند.

قبل از شروع انجام آزمون ها، برخی ویژگی های توصیفی فیزیکی و فیزیولوژیکی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروز بر حسب میانگین و انحراف استاندارد (SD) محاسبه شد.

الف. میانگین متغیرهای وابسته در یک گروه از بیماران زن مبتلا به MS در وضعیت پیش از آزمون - قبل از کاربست مداخله نوع برنامه ورزش TRX یا پیلاتس در جداول شماره های ۱-۴، ۲-۴ و ۳-۴ به ترتیب زیر ارایه شده است. جدول ۱-۴ اطلاعات توصیفی فیزیکی و فیزیولوژیکی پایه آزمودنی ها را نشان می دهد.

جدول ۱-۰: توصیف میانگین و انحراف معیار متغیرهای دموگرافیک بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	حد پایین	حد بالا
سن (yr)	۲۴	۳۷/۴۱	۷/۵۷	۱/۵۴	۲۱	۵۲
درجه ناتوانی (EDSS)	۲۴	۱/۸۱	۰/۸۴	۰/۱۷	۱	۳/۵
سابقه بیماری (سال)	۲۴	۱۱/۳۱	۳/۷۷	۰/۷۷	۲/۵	۱۸
قد (cm)	۲۴	۱۶۱/۲	۵/۴۶	۱/۱۱	۱۵۲	۱۷۲
وزن (kg)	۲۴	۶۳/۴۷	۱۲/۶۳	۲/۵۷	۴۱/۵	۹۹
شاخص توده ی بدنی (Kg/m^2)	۲۴	۲۴/۲۲	۴/۲۳	۰/۸۶	۱۶/۷۰	۳۴/۵۰
سطح فعالیت بدنی و تندرستی عمومی روزانه	۲۴	۳/۷۱	۰/۲۸	۰/۰۵	۲/۹۸	۴/۲۱
خستگی روزانه (FSS)	۲۴	۴۳/۹۱	۱۳/۳۹	۲/۷۳	۱۷	۶۲
محیط کمر (cm)	۲۴	۷۷/۷۰	۹/۹۰	۲/۰۲	۶۲	۱۰۷
چربی زیر جلدی (%BF)	۲۴	۳۳/۶۸	۵/۸۴	۱/۱۹	۲۲/۸۴	۴۳/۷۹
ضربان قلب استراحتی (bpm)	۲۴	۸۱/۵۴	۸/۷۲	۱/۷۸	۶۹	۹۹
ضربان قلب فعالیت ورزشی (bpm)	۲۴	۱۴۶/۶۲	۱۰/۱۲	۲/۰۶	۱۳۱	۱۶۶
ضربان قلب ریکاوری (bpm)	۲۴	۱۱۴/۴۱	۱۰/۳۱	۲/۱	۹۲	۱۲۹
فشارخون سیستولی استراحت (mmHg)	۲۴	۱۲/۱۱	۱۲/۸۴	۲/۶	۸۹	۱۳۵
فشارخون دیاستولی استراحت (mmHg)	۲۴	۷/۵۴	۹/۱۳	۱/۸۶	۵۱	۸۸
فشارخون سیستولی فعالیت ورزشی (mmHg)	۲۴	۱۳۳/۰۴	۱۲/۳۹	۲/۵۲	۹۲	۱۳۷
فشارخون دیاستولی فعالیت ورزشی (mmHg)	۲۴	۶۹/۷۰	۲/۰۱	۲/۴۵	۴۳	۹۳

جدول ۲-۰ میانگین و انحراف معیار عوامل نمرات تعادل، عملکردی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین	حد پایین	حد بالا
تعادل (Berg)	۲۴	۴۷/۹۱	۶/۳۷	۱/۳	۳۵	۵۵
تست تعادل پویا: برخاستن و رفتن (TUG)	۲۴	۷۵/۴۲	۸/۵۶	۰/۷۷	۵/۳۵	۲۴/۴۵
تست ۲۵ فوت (25 FOOD)	۲۴	۵/۷۲	۲/۰۴	۰/۴۱	۳/۵	۱۳/۲۱
تست ۲ دقیقه پیاده روی (TwoMWT)	۲۴	۱۶۴/۳۹	۳۵/۳۰	۷/۲	۸۱	۲۱۱
تست ۶ دقیقه پیاده روی (SixMWT)	۲۴	۴۵۱/۳۵	۱۰۳/۶۴	۲۱/۱۵	۲۲۳	۶۰۵

جدول ۳-۰: نمایش میانگین عوامل منتخب متغیرهای فیزیولوژیک هنگام کارسنجی زیربیشینه در بیماران مولتیپل اسکلروزیس

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین	حد پایین	حد بالا
حداکثر ضربان قلب: INDEX (HR _{SUBMAX})	۲۴	۳۲/۸۷	۸/۴۰	۱/۷۱	۲۱	۵۴
حداکثر ضربان قلب (تاناکا) زیربیشینه (bpm)	۲۴	۰/۸۳	۱۸۱/۷۶	۱/۱	۱۷۱/۶۰	۱۹۳/۳۰
درصد حداکثر ضربان قلب (تاناکا) زیربیشینه (bpm)	۲۴	۰/۸۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۷۰	۰/۹۰
درصد ضربان قلب ذخیره (تاناکا) زیربیشینه (bpm)	۲۴	۰/۶۴	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۴۴	۰/۸۹
مقیاس بورگ تصویری اومنی هنگام ارگومتری	۲۴	۵/۵	۱/۶۴	۰/۳۳	۳	۸
سطح لاکتات خون (ml mol/li)	۲۴	۵/۱۹	۱/۵۶	۰/۳۱	۲/۹	۹/۸
حداکثر اکسیژن مصرفی (ml/min/kg)	۲۴	۱۷/۳۳	۳/۰۵	۰/۶۲	۱۲/۱۰	۲۵/۱۱

30-1 تحلیل آماری استنباطی داده ها

آزمون فرض های آماری :

بیماران واجد شرایط پس از تفکیک به روش تصادفی ساده در دو گروه مداخله برنامه تمرین تی آر ایکس و برنامه تمرین پیلاتس و یک گروه کنترل بدون ورزش جای گرفتند و پس از کاربست متغیر مستقل برای مدت ۸ هفته، متغیرهای وابسته تحت مطالعه، دوباره با ابزارهای سنجش ذریبط، اندازه گیری شدند. این داده ها، نخست برای مهار نسبی عوامل مداخله گر پنهان و تاثیر آن ها بر متغیرهای مستقل از آزمون تحلیل کواریانس یک سویه (آنکوا) استفاده شد. البته با ملاحظه ی پیش فرض برقراری توزیع طبیعی داده ها به روش کولموگروف اسمیرنف، آمار استنباطی داده ها انتخاب گردید از سوی دیگر در طرح پژوهش با برخورداری از سه گروه مطالعه مستقل از زنان بزرگسال مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس شامل پیلاتس، تی آر ایکس و کنترل از آزمون همسانی واریانس ها بین گروهی (آزمون لون) در سطح پذیرش ۵ درصد ارزیابی شد.

در این بخش، داده ها در سه گروه تحت مطالعه بروش تحلیل آماری پارامتریک مقایسه می شوند. الف. فرض آماری اول:

۱. مداخله دو نوع برنامه ورزشی TRX و پیلاتس ظرف ۸ هفته تاثیر معناداری بر تعادل و شاخص های عملکردی بیماران زن مبتلا به MS شهر اصفهان، ندارد.

پیش از ورود به روند تحلیل، پیش فرض های آن را مورد بررسی قرار می دهیم:

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنف (KS) به شرح جدول (۴-۴) استفاده شد.

جدول ۴-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

متغیر شاخص	پیش آزمون	پس آزمون
Z	۱/۲۴	۱/۰۵
سطح معناداری	۰/۰۹	۰/۲۱

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۵-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
تعادل برگ	۲	۲۱	۱/۷۴۸	۰/۱۹۹

اطلاعات جدول ۴-۵ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

با توجه به این که تمامی پیش فرض های انجام تحلیل کوواریانس محقق شده است؛ جهت تحلیل داده های مربوط به سوال اصلی پژوهش می توان از روش تحلیل کوواریانس استفاده کرد که در ادامه به آن پرداخته می شود.

در این مطالعه، تعادل بیماران به روش آزمون برگ و برای سنجش شاخص های عملکردی از تست های ۲۵ فوت راه رفتن (T25FWT)، آزمون بلند شدن و رفتن زمان دار (TUG) و ۳۰ متر راه رفتن در ۲ دقیقه (2MWT) استفاده گردید.

جدول ۶-۰: تغییرات میانگین تعادل برگ در سه گروه از زنان مبتلا به ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه ها (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۴/۲۷	۵۷/۶۲	۶/۶۱	۴۷/۵	TRX	تعادل برگ
۳/۹۴	۵۱/۸۷	۷/۹۱	۴۷/۵۰	پیلاتس	
۵/۳۶	۴۸/۲۵	۳/۳۲	۵۰/۷۵	کنترل	

الف: بررسی تفاوت های بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در تست تعادل برگ:

- سنجش آزمون تعادلی برگ در سه گروه تحت مطالعه نشان داد که نمره ی تعادلی برگ پس از مداخله ی برنامه ی ورزش (۸ هفته برنامه ی TRX یا پیلاتس) تفاوت معناداری با گروه کنترل داشته است ($F=7/1$ ، $P=0/005$) (جدول شماره ۴-۷)

جدول ۷-۰: مقایسه ی میان گروهی نمره ی تعادلی برگ در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

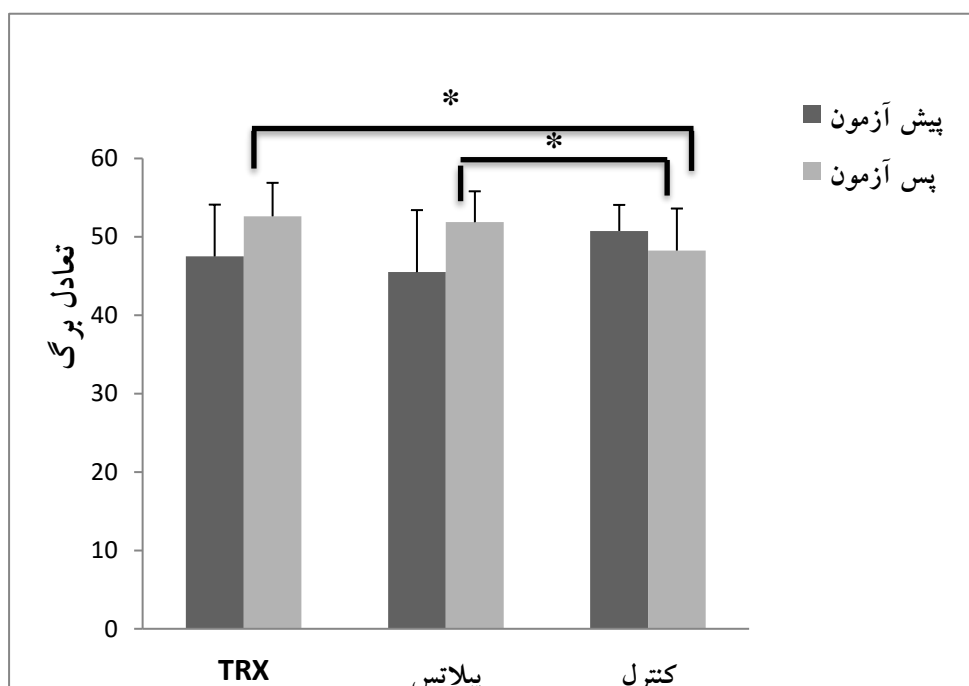
متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
آزمون تعادل برگ	۸۷/۷	۷/۱۶	۲	۰/۰۰۵	۰/۸۹

جدول ۸-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی آزمون تعادل درون گروهی از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

فاصله اطمینان ۰.۹۵٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۴/۳	-۴/۸	۰/۹۰۳	۱/۷۶	-۰/۲۲	TRX و پیلاتس
۱۰/۶۳	۱/۲۶	۰/۰۰۳	۱/۷۹	۵/۹	TRX و کنترل
۱۱/۰۴	۱/۳	۰/۰۰۳	۱/۸۶	۶/۱۷	پیلاتس و کنترل

- هنگامی که این تفاوت بین گروهی را مورد ارزیابی قرار می دهیم ، اطلاعات موجود در جدول ۴-۷ نشان داد که هر دو گونه برنامه ی ورزش به بهبود تعادل در بیماران زن مبتلا به

مولتیپل اسکالروز انجامید به طوری که برنامه ی TRX و هم پیلاتس به تفاوت معنادار با گروه کنترل انجامید. ($P=0/003$). با این حال ، دو گروه تمرینات TRX و پیلاتس در تغییرات نمره ی تعادل تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند. به عبارت دیگر، هر دو برنامه ی ورزش ظرف ۸ هفته به یک میزان موجب بهبود تعادل می گردد و نوع برنامه ی ورزش ، تمایزی در تغییر نمره ی تعادل بیماران ام اس ندارد. ($F=7/16, P>0/05$).



نمودار ۱-۰: تغییرات میانگین بین گروهی متغیر تعادل (برگ) در زنان مبتلا به ام اس (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ب: بررسی تفاوت های بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در تست ۲۵ قدم راه رفتن

جدول ۹-۰: تغییرات میانگین آزمون ۲۵ قدم راه رفتن در سه گروه از زنان مبتلا به ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۲/۰۸	۵/۰۸	۴/۸۴	۶/۲۶	TRX	۲۵ قدم راه رفتن
۲	۵/۰۹	۲/۰۳	۵/۳۵	پیلاتس	
۰/۷۵	۶/۰۱	۱	۵/۵۵	کنترل	

ابتدا پیش فرض های آن را مورد بررسی قرار دهیم:

بررسی نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

جهت ارزیابی این پیش فرض، از آزمون کولموگروف اسمیرنوف به شرح جدول ۴-۱۰ استفاده شد.

جدول ۱۰-۰: آزمون بررسی نرمال بودن توزیع نمرات در تست ۲۵ قدم راه رفتن

متغیر شاخص	پیش آزمون	پس آزمون
Z	۱/۳۹	۰/۸۰۴
سطح معناداری	۰/۴۲	۰/۵۳۷

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۱۱-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
۲۵ قدم راه رفتن	۲	۲۱	۰/۱۱۶	۰/۸۹۱

اطلاعات جدول ۴-۹ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

با توجه به این که تمامی پیش فرض های انجام تحلیل کوواریانس محقق شده است؛ جهت تحلیل داده های مربوط به سوال اصلی پژوهش می توان از روش تحلیل کوواریانس استفاده کرد که در ادامه به آن پرداخته می شود.

- مقایسه میانگین بین گروهی نشان داد که زمان اجرای آزمون ۲۵ فوت راه رفتن با سرعت ترجیحی، پس از اعمال ۸ هفته برنامه ورزش تی ار ایکس و پیلاتس، تفاوت معناداری در

گروه های بیماران- بدون توجه به عامل مداخله ورزش- به دست آمد. هنگامی که تعامل برنامه دو ورزش در طول زمان طرح بررسی شد، تفاوت آماری میان زمان اجرای آزمون ۲۵ فوت راه رفتن در سه گروه، هم چنان آشکار بود، بطوری که از نقش موثر نوع برنامه ورزش (پيلاتس یا TRX) در بهبود زمان این تکلیف حرکتی آن ها حکایت دارد (جدول ۴-۱۲).

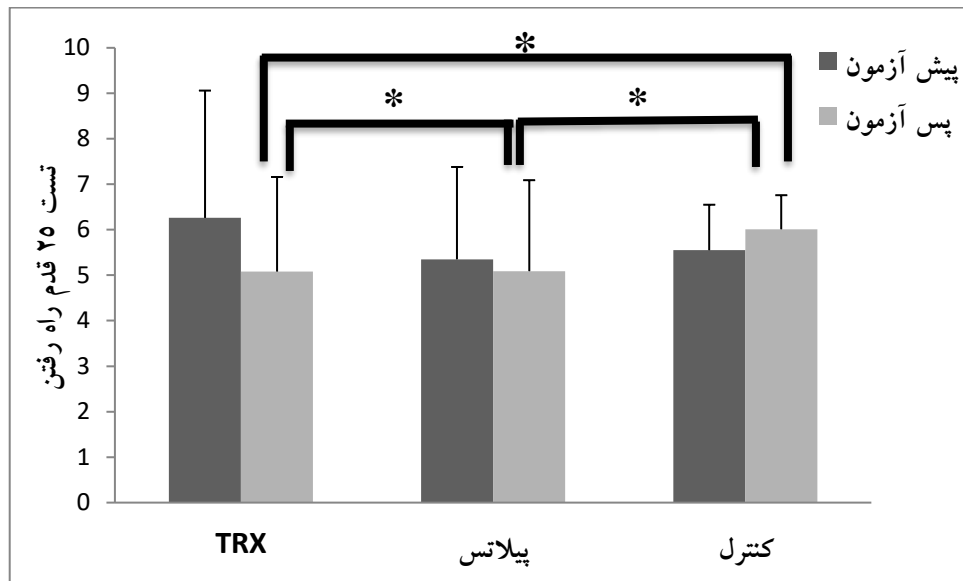
جدول ۱۲-۰: مقایسه ی میان گروهی زمان اجرای T₂₅FWT در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلوزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
آزمون T ₂₅ FWT	۴/۳	۲۴/۸۱	۲	۰/۰۰۰	۱

جدول ۱۳-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی آزمون T₂₅FWT در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل

اسکلروزیس

فاصله اطمینان 95٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره / گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
-۰/۱۸	-۱/۲۹	۰/۰۰۲	۰/۲۱	-۰/۷۴	TRX و پيلاتس
-۰/۹۳	-۲/۰۴	۰/۰۰۰	۰/۲۱	-۱/۴۹	TRX و کنترل
-۰/۲	-۱/۲۹	۰/۰۰۰	۰/۲	-۰/۷۴	پيلاتس و کنترل



نمودار ۲-۰: تغییرات میانگین درون گروهی آزمون T25FWT در زنان بیمار (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ج. بررسی تفاوت های میانگین بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در تست عملکردی برخاستن و رفتن (TUG)

جدول ۱۴-۰: میانگین TUG در سه گروه بیمارزن مبتلا به ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته: TUG
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۴/۵۰	۷/۴۷	۵/۹۰	۹/۹۹	TRX	برخاستن و رفتن
۲/۲۹	۷/۰۸	۲/۴۰	۷/۶۵	پیلاتس	
۱/۶۰	۷/۹۷	۱/۷۱	۷/۵۳	کنترل	

پیش از ورود به روند تحلیل، پیش فرض های آن را مورد بررسی قرار دهیم:

بررسی نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

از آزمون کولموگروف اسمیرنف (KS) به شرح جدول ۴-۱۵ استفاده شد.

(جدول ۴-۱۵): خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

	متغیر TUG	شاخص
پس آزمون	پیش آزمون	Z
۰/۹۴۳	۱/۲۶	
۰/۳۲۸	۰/۰۸۳	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۱۵-۰: آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته (TUG)	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
عملکردی برخاستن و رفتن	۲	۲۱	۱/۰۱	۰/۳۸۱

اطلاعات جدول ۴-۱۳ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $P=0.381$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

مقایسه بین گروهی نشان داد که میانگین زمان اجرای آزمون بلند شدن و رفتن زمان دار (TUG)، پس از اعمال ۸ هفته برنامه های ورزشی آر ایکس و پیلاتس، تفاوت معناداری در آزمودنی ها بین دو روه تی آر ایکس و کنترل مشاهده شد ($P=0.000$ ، $F=21/98$) (جدول ۴-۱۷)

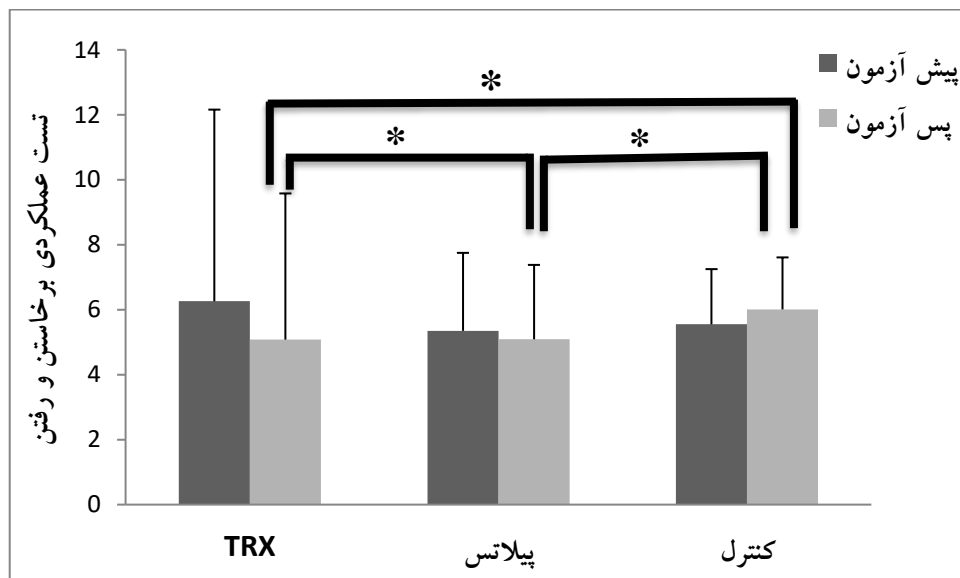
جدول ۱۶-۰: مقایسه ی میان گروهی زمان اجرای آزمون TUG در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

منبع	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
آزمون TGUT	۱۰/۹۲	۲۱/۹۸	۲	۰/۰۰۰	۱

جدول ۱۷-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی آزمون بلند شدن و رفتن زمان دار TUG در سه گروه از زنان مبتلا به

بیماری مولتیپل اسکلروزیس

فاصله اطمینان ۹۵٪	سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها	
				دامنه بالا	دامنه پایین
-۰/۴۸	-۲/۳۹	۰/۳۶	-۱/۴۴	TRX و پیلاتس	
-۱/۴۶	-۳/۳۸	۰/۳۶	-۲/۴۲	TRX و کنترل	
-۰/۰۵	-۱/۹	۰/۳۵	-۰/۹۸	پیلاتس و کنترل	



نمودار ۳-۰: تغییرات میانگین درون گروهی آزمون TUG در بیماران زن ام اس (داده ها برحسب $MEAN \pm SD$ است)

د: بررسی تفاوت های بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در آزمون دو دقیقه پیاده روی:

جدول ۱۸-۰: میانگین دو دقیقه پیاده روی در سه گروه بیمارزن مبتلا به ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه ها (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۵۵/۰۱	۱۸۲/۲۵	۴۳/۰۳	۱۶۵/۱۲	TRX	۲ دقیقه پیاده- روی
۴۴/۸۴	۱۸۰۰/۷۵	۴۲/۵۴	۱۶۳/۲۵	پیلاتس	
۲۳/۳۶	۱۵۷/۳۷	۲۴/۷۴	۱۶۴/۸۱	کنترل	

نخست پیش فرض های آن را مورد بررسی قرار دهیم:

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

در بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۴-۲۰ استفاده شد.

جدول ۱۹-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

پس آزمون	پیش آزمون	متغیر شاخص
۰/۹۱۰	۱/۰۸۴	Z
۰/۳۷۹	۰/۱۹۱	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۲۰-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

سطح معنی داری	F	Df2	Df1	متغیر وابسته
۰/۰۶	۳/۲۲۴	۲۱	۲	دو دقیقه پیاده روی (متر)

اطلاعات (جدول ۴-۲۱) نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

با توجه به این که تمامی پیش فرض های انجام تحلیل کوواریانس محقق شده است؛ جهت تحلیل داده های مربوط به سوال اصلی پژوهش می توان از روش تحلیل کوواریانس استفاده کرد که در ادامه به آن پرداخته می شود.

- مقایسه بین گروهی نشان داد که میانگین زمان اجرای ۳۰ متر راه رفتن در ۲ دقیقه (2MWT) با سرعت ترجیحی، پس از اعمال ۸ هفته برنامه ورزش تی ار ایکس و پیلاتس، تفاوت معناداری در گروه ای بیماران مشاهده نشد ($P = ۰/۱۴۷$ ، $F = ۲/۱۱$)

جدول ۲۱-۰: مقایسه ی میانگین میان گروهی زمان اجرای آزمون (2MWT) در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

توان آزمون	سطح معناداری	درجه آزادی	نسبت واریانس	مربع میانگین	متغیر وابسته (2MWT)
۰/۳۸	۰/۱۴۷	۲	۲/۱۱	۱۶۲۶/۰۳	آزمون راه رفتن در ۲ دقیقه

جدول ۲۲-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی آزمون ۳۰ متر راه رفتن در ۲ دقیقه (2MWT) در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

فاصله اطمینان 95 %		سطح معناداری	SE	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
-۳۶/۰۱	-۳۶/۴۲	۰/۹۸۸	۱۳/۸۶	-۰/۲	TRX و پیلاتس
۶۰/۸	-۱۱/۶۱	۰/۰۹۱	۱۳/۸۶	۲۴/۵۹	TRX و کنترل
۶۱/۰۱	-۱۱/۴۱	۰/۰۹۱	۱۳/۸۶	۲۴/۷۹	پیلاتس و کنترل

ب. فرض آماری دوم:

مداخله دو نوع برنامه ورزشی TRX و پیلاتس ظرف ۸ هفته تاثیر معناداری بر عوامل منتخب شاخص های سنجش کارایی قلب و عروق شامل (مسافت از مون راه رفتن 6MWT ، ظرفیت هوازی ، ضربان قلب فعالیت، ایندکس ضربان قلب ارگومتری و ضربان قلب ریکواری هنگام اجرای از مون کارسنج زیربیشینه) بیماران زن مبتلا به MS شهر اصفهان ندارد.

الف: بررسی تفاوت های بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در مقدار مسافت طی شده هنگام از مون

شش دقیقه پیاده روی زیربیشینه

جدول ۲۳-۰: میانگین ۶ دقیقه پیاده روی در سه گروه بیماران مبتلا به ام اس

پس از مون		پیش از مون		گروه ها (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱۴۷	۵۳۴	۱۰۶/۳۸	۴۳۱/۳۷	TRX	۶ دقیقه پیاده روی (متر)
۱۶۵/۳۰	۵۱۵/۲۵	۱۳۸/۵۶	۴۶۹/۰۶	پیلاتس	
۹۳/۳۷	۴۲۹	۶۲/۹۰	۴۵۳/۶۲	کنترل	

ابتدا پیش فرض های آن را مورد بررسی قرار دهیم:

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه های مورد مطالعه

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنف (KS) به شرح جدول ۴-۲۵ استفاده

شد.

جدول ۲۴-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

پس از مون	پیش از مون	متغیر (6MWT) شاخص
۰/۵۵۲	۰/۹۹۹	Z
۰/۹۲۰	۰/۲۷۱	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۲۵-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
شش دقیقه پیاده روی هوازی	۲	۲۱	۱/۱۸۹	۰/۳۲۴

اطلاعات جدول ۴-۲۶ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

جدول ۲۶-۰: مقایسه ی میانگین میان گروهی زمان اجرای آزمون (6MWT) در بیماران زن مبتلا به مولتیپل

اسکلروزیس

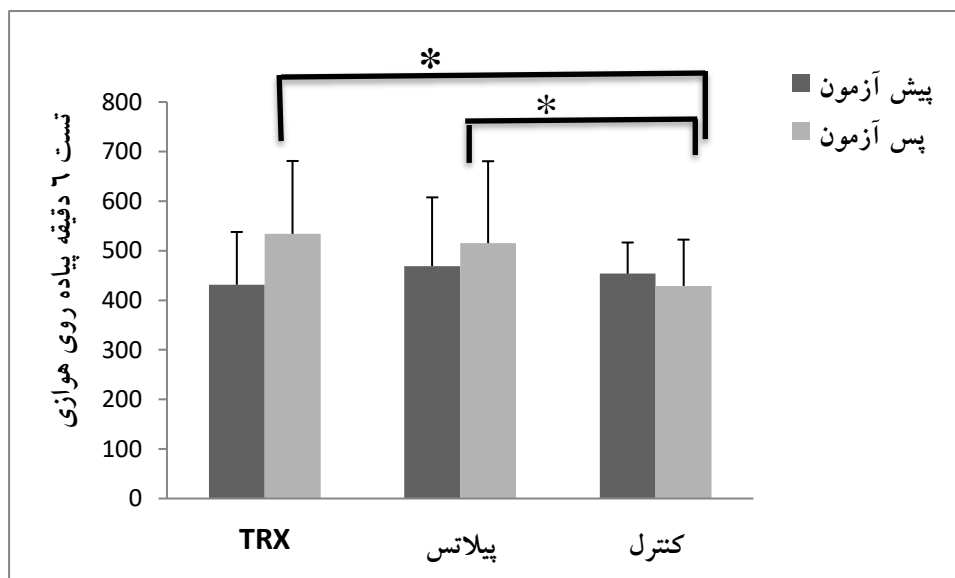
متغیر وابسته	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
(6MWT)	۳۳۷۳۰/۱۴	۷/۳۲	۲	۰/۰۰۴	۰/۸۹

جدول ۲۷-۰: مقایسه ی میانگین مسافت طی شده در آزمون (6MWT) در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری

مولتیپل اسکلروزیس

آماره گروه ها	تفاوت میانگین	SEM	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪	
				دامنه پایین	دامنه بالا
TRX و پیلاتس	۶۱/۵۶	۳۴/۳۲	۰/۰۸۸	-۲۸/۱۱	۱۵۱/۲۵
TRX و کنترل	۱۳۰/۲۷	۳۴/۰۶	۰/۰۰۱	۴۱/۲۷	۲۱۹/۲۸
پیلاتس و کنترل	۶۱/۷۱	۳۳/۹۹	۰/۰۵۷	-۲۰/۱	۱۵۷/۵۳

- مقایسه ی میان گروهی زمان اجرای آزمون راه رفتن در 6 دقیقه (6MWT) تفاوت معناداری را بین گروه ها نشان می دهد ($P=0/04$) اما این تفاوت معنادار بین گروه های تی آر ایکس و کنترل و پیلاتس و کنترل مشهود است ($P<0/05$) و بین گروه تفاوت معناداری وجود ندارد ($P>0/05$) بنابراین تمرین تی آر ایکس و پیلاتس هر دو در بهبود زمان اجرای این آزمون موثر بوده است.
- مندرجات جدول ۴-۲۷ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار است و بر اساس آن می توان استنباط نمود که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در تست شش دقیقه پیاده روی هوازی تفاوت معنادار وجود دارد و تست تعقیبی نشان می دهد این تفاوت بین گروه های پیلاتس با کنترل و TRX با کنترل معنادار است ($P=0/004, F=7/32$).



نمودار ۴-۰: تغییرات میانگین اندازه مسافت در آزمون 6MWT در گروههای تحت مطالعه (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ب: بررسی تفاوت های بین گروهی بین گروه ها (TRX، پیلاتس و کنترل) در ظرفیت هوازی

(Vo_{2peak}):

جدول ۲۸-۰: تغییرات میانگین ظرفیت هوازی در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته vo2peak
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۲/۵۰	۱۹/۲۶	۱/۶۷	۱۷/۴۶	TRX	ظرفیت هوازی
۳/۰۴	۱۸/۹۵	۳/۸۲	۱۷/۰۶	پيلاتس	
۳/۲۹	۱۸/۷۴	۳/۶۳	۱۷/۴۷	کنترل	

- جداول زیر، تفاوت های درون و بین گروهی آزمودنی های مورد مطالعه را نشان می دهد. ابتدای جدول ۴-۳۰ تفاوت بین گروهها را با سطح آماری $P \leq 0.05$ نشان داد. به عبارت دیگر، متغیر مستقل از نوع مداخله دو نوع برنامه ورزشی، تفاوت معناداری در VO2peak میان سه گروه وجود ندارد. از طرفی تفاوت های درون گروهی نشان داد که vo2peak در مرحله پیش آزمون و پس آزمون، فقط در گروه پيلاتس معنادار می باشد. جدول (۳۱-۴).

جدول ۲۹-۰: مقایسه ی میانگین ظرفیت هوازی میان گروهی در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

		Control		Pilates		گروهها: TRX	
df	F	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین
۲ (۲۱)	۰/۰۳	۱/۰۲	۱۸/۱۱	۱/۰۲	۱۸/۰۱	۱/۰۲	۱۸/۳۶

جدول ۳۰-۰: نتایج اثرات درون گروهی میانگین $VO_2\text{peak}$ در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل

اسکلروزیس

df	F	Control		df	F	Pilates		df	F	TRX		گروه‌ها
		انحراف استاندارد	میانگین mean±sd			انحراف استاندارد	میانگین mean±sd			انحراف استاندارد	میانگین mean±sd	
۱	۴/۸	۱/۲۸	۱۷/۴۷	۱	۶/۸	۱/۳۵	۱۷/۰۶	۱	۳/۶	۰/۵۹	۱۷/۴۶	پیش آزمون
		۱/۱۶	۱۸/۷۴			۱/۰۷	۱۸/۹۵			۰/۸۸	۱۹/۲۶	پس آزمون

- اثر بین گروهی، تفاوت معنادار ظرفیت هوازی در سه گروه را نشان نمی دهد. احتمالاً هیچ کدام از دو برنامه ورزش، در مراحل پیش و پس از آزمون، تفاوت معنادار را نشان نمی دهد.
- ج: بررسی تفاوت‌های میانگین بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در ضربان قلب فعالیت ورزشی هنگام ارگومتری

جدول ۳۱-۰: تغییرات میانگین ضربان قلب فعالیت ورزشی در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۷/۵۹	۱۴۹/۷۵	۱۰/۰۳	۱۴۴/۸۷	TRX	ضربان قلب
۱۲/۰۷	۱۴۶/۱۲	۱۰/۶۶	۱۴۹/۱۲	پیلاتس	فعالیت
۱۱/۹۹	۱۴۶/۵۵	۱۰/۵۴	۱۴۵/۸۷	کنترل	ورزشی

ابتدا پیش فرض‌های آن را مورد بررسی قرار دهیم:

در مرحله اول، نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه رل مطالعه می کنیم.

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۴-۳۳ استفاده

شد.

جدول ۳۲-۰: خلاصه آزمون KS برای ضربان قلب فعالیت ورزشی هنگام ارگومتری

شاخص	متغیر: ضربان قلب ارگومتری	پیش آزمون	پس آزمون
Z		۰/۹۳۷	۰/۴۳۳
سطح معناداری		۰/۳۴۴	۰/۹۲۲

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۳۳-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
ضربان قلب ارگومتری	۲	۲۱	۱/۵۰۵	۰/۲۴۵

اطلاعات جدول ۳۳-۰ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

جدول ۳۴-۰: مقایسه ی میان گروهی میانگین تواتر ضربان قلب هنگام ارگومتری در بیماران زن مبتلا به مولتیپل

اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
ضربان قلب ارگومتری	۱۰۶/۴۱	۰/۸۶	۲	۰/۹۷۰	۰/۱۷۵

جدول ۳۵-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی ضربان قلب ارگومتری بین گروهی زنان مبتلا به بیماری مولتیبل اسکلروزیس

فاصله اطمینان ۹۵٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۱۸/۲۸	-۱۱/۷۱	۰/۷۶۰	۵/۶۸	۳/۲۸	TRX و پیلاتس
۱۸/۳	-۱۱/۲۸	۰/۵۲۸	۵/۶	۳/۵۱	TRX و کنترل
۱۵/۱۲	-۱۴/۶۷	۰/۷۶۸	۵/۶۴	۰/۲۲۴	پیلاتس و کنترل

- مندرجات جدول ۴-۳۶ نشان می دهد که با ملاحظه اندازه F می توان استنباط نمود که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در ضربان قلب فعالیت ورزشی در مرحله آخر ارگومتری تفاوت معنادار وجود ندارد. ($P < 0/05$).

د: بررسی تفاوت های میانگین بین گروهی تواتر ضربان قلب ایندکس در تمرینات (TRX، پیلاتس

و کنترل)

جدول ۳۶-۰: تغییرات میانگین ضربان قلب ایندکس در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱۲/۴۴	۵۰	۷/۰۷	۳۵/۵۰	TRX	ضربان قلب
۱۲/۲۳	۳۹	۱۰/۵۲	۳۱/۷۵	پیلاتس	ایندکس
۴/۶۲	۳۳	۷/۷۰	۱۳/۳۷	کنترل	

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

در ارزیابی این پیش فرض، از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۳۸-۴ استفاده

شد.

جدول ۳۷-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر ایندکس ضربان قلب

شاخص	متغیر ایندکس ضربان قلب
پس آزمون	پیش آزمون
۰/۹۲۳	۰/۷۱۱
۰/۳۶۲	۰/۶۹۳
	Z
	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در سه گروه بیماران

جدول ۳۸-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
ضربان قلب ایندکس	۲	۲۱	۱/۲۶۶	۰/۳۰۳

اطلاعات جدول ۳۹-۰ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

جدول ۳۹-۰: مقایسه ی میانگین ایندکس ضربان قلب ارگومتری میان گروهی بیماران زن مبتلا به مولتیپل

اسکلروزیس

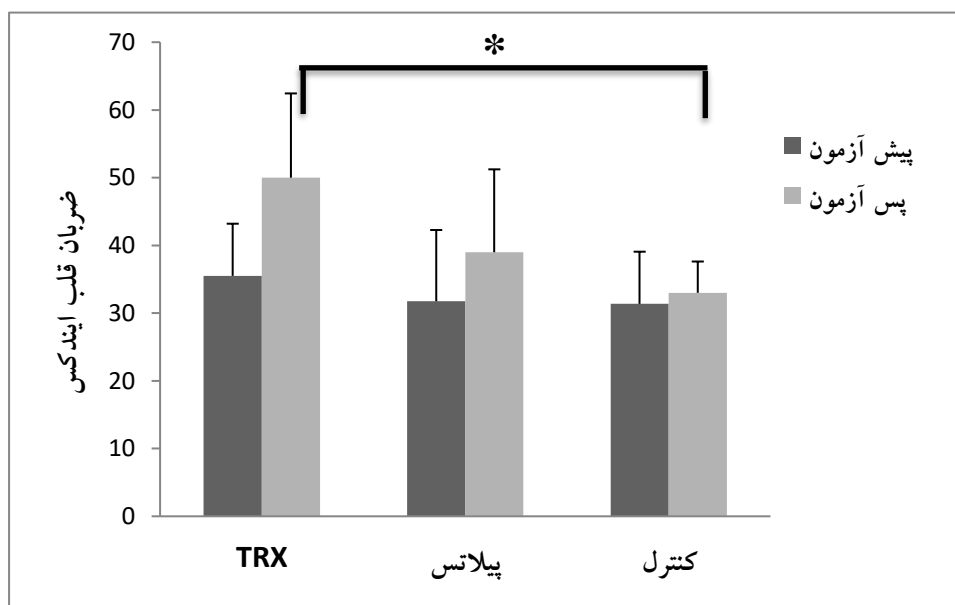
متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
ایندکس ضربان قلب ارگومتری	۴۶۵/۵	۴/۴۹۵	۲	۰/۰۲۴	۰/۷

جدول ۴۰-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی ایندکس ضربان قلب ارگومتری در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری

مولتیپل اسکروزیس

فاصله اطمینان ۹۵٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۲۳/۱۴	-۳/۹۲	۰/۰۷۸	۵/۱۸	۹/۶۱	TRX و پیلاتس
۲۹/۰۵	۱/۸۹	۰/۰۰۷	۵/۱۹	۱۵/۴۷	TRX و کنترل
۱۹/۱۵	-۷/۴۳	۰/۲۶۳	۵/۰۸	۵/۸۶	پیلاتس و کنترل

- در مقایسه ی میانگین ایندکس ضربان قلب ارگومتری میان گروهی ، تفاوت معناداری بین گروه ها مشاهده شد ($P=۰/۰۲$) اما این تفاوت فقط بین گروه تمرین تی آر ایکس و گروه کنترل مشهود است ($P=۰/۰۰۷$). در حالی که بین گروه های پیلاتس و کنترل تفاوت معناداری بدست نیامد ($P=۰/۲۶$). بنابراین به نظر می رسد که تمرین تی آر ایکس در بهبود میانگین نمره ی این متغیر فیزیولوژیک موثرتر از تمرین پیلاتس بوده است.



نمودار ۵-۰: تغییرات میانگین ایندکس ضربان قلب ارگومتری بین گروهی در بیماران زن ام اس (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ح: بررسی تفاوت میانگین تواتر ضربان قلب ریکاوری بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل) در بیماران

مولتیپل اسکروزیس

جدول ۴۱-۰: تغییرات میانگین ضربان قلب ریکاوری در سه گروه از بیماران زن ام اس

متغیر وابسته	گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
ضربان قلب ریکاوری	TRX	۱۱۲	۱۰/۱۵	۱۰۰	۹/۳۵
	پيلاتس	۱۱۸	۸/۷۷	۱۱۰	۸/۰۱
	کنترل	۱۱۶	۱۲/۱۲	۱۱۳	۹/۶۴

لازم است پیش از ورود به روند تحلیل، پیش فرض های آن را مورد بررسی قرار دهیم:

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۴-۴۳ استفاده شد.

جدول ۴۲-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات تواتر ضربان قلب ریکاوری

پس آزمون	پیش آزمون	متغیر شاخص
۰/۴۲۳	۰/۶۸۹	Z
۰/۹۹۴	۰/۷۳۰	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۴۳-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
ضربان قلب ریکاوری	۲	۲۱	۰/۱۱۸	۰/۸۳۰

اطلاعات جدول ۴-۴۴ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

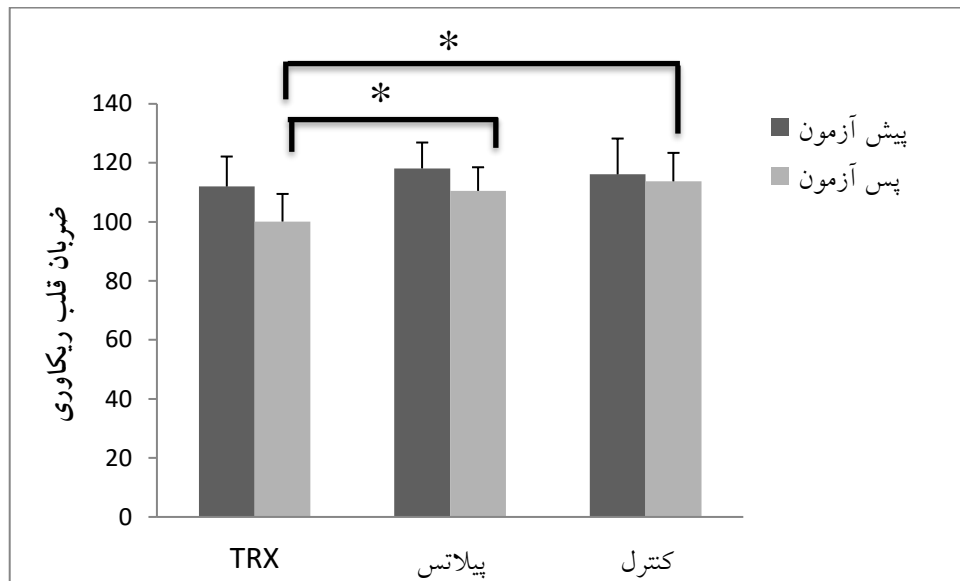
جدول ۴۴-۰: مقایسه ی میان گروهی ضربان قلب ریکاوری در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروز

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
ضربان قلب ریکاوری	۴۶۵/۵	۴/۴۹۵	۲	۰/۰۲۷	۰/۷

جدول ۴۵-۰: مقایسه ی میانگین ضربان قلب ریکاوری ارگومتری در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

گروه ها	تفاوت میانگین	SEM	فاصله اطمینان ۹۵٪		
			سطح معناداری	دامنه پایین	دامنه بالا
TRX و پیلاتس	-۱۰/۰۲	۴/۷۶	۰/۰۴۸	-۲۲/۴۸	۲/۴۳
TRX و کنترل	-۱۳/۳۸	۴/۶۸	۰/۰۱	-۲۵/۶۳	-۱/۱۴
پیلاتس و کنترل	-۳/۳۶	۴/۶۳	۰/۴۷۶	-۱۵/۴۷	۸/۷۴

- مقایسه ی میانگین ضربان قلب ریکاوری ارگومتری ، تفاوت معناداری در بین گروه ها را نشان داد ($P=0.02, F=4/49$). این تفاوت بین گروه های تمرین تی آر ایکس ، پیلاتس و تی آر ایکس و کنترل مشهود است ($P<0/05$). اما میانگین این متغیر در گروه پیلاتس و کنترل تفاوت معناداری نداشت ($P>0/05$). بنابراین می توان گفت که تمرین تی آر ایکس در بهبود زمان اجرای این آزمون موثرتر از پیلاتس بوده است.



نمودار ۶-۰: تغییرات میانگین ضربان قلب ریکاوری ارگومتری بین گروهی زنان مبتلا به ام اس (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ج. فرض آماری سوم:

شاخص های خستگی منتخب هنگام کارسنجی (اسید لاکتیک، مقیاس بورگ، درصد ضربان قلب) و در شرایط روزمره ی زندگی (خستگی روزانه، سطح تندرستی عمومی، احساس درد روزانه و خستگی عمومی)

الف: بررسی تفاوت در میانگین سطوح لاکتات خون بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل)

جدول ۶-۰: تغییرات میانگین ضربان قلب ریکاوری در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱/۲۰	۴/۹۳	۲/۰۳	۵/۴۶	TRX	لاکتات خون
۲/۳۳	۴/۸۲	۱/۱۹	۵/۶۰	پیلاتس	
۱	۴/۶۸	۱/۲۸	۴/۵۱	کنترل	

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

جدول ۴۷-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

متغیر شاخص	پیش آزمون	پس آزمون
Z	۰/۶۰۵	۰/۸۳۰
سطح معناداری	۰/۸۵۸	۰/۴۹۶

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۴۸-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
لاکتات خون	۲	۲۱	۱/۲۷۰	۰/۳۰۱

می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

جدول ۴۹-۰: مقایسه ی میانگین سطح لاکتات خون بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
لاکتات خون	۰/۰۴۶	۰/۰۱۷	۲	۰/۹۸	۰/۰۵۲

جدول ۵۰-۰: مقایسه ی میانگین لاکتات خون میان گروهی در زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

فاصله اطمینان 95 %		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۲/۲۷	-۱/۹۸	۰/۸۱۴	۰/۸۱۴	۰/۱۴۷	TRX و پیلاتس
۲/۲۳	-۲/۱۶	۰/۹۰۰	۰/۸۴۲	۰/۰۳۹	TRX و کنترل
۲/۱۱	-۲/۳۳	۰/۹۶۴	۰/۸۵۱	-۰/۱۰۸	پیلاتس و کنترل

• مندرجات جدول ۴-۵۰ نشان می دهد که مقدار F معنادار نیست. بنابراین در گروه های پیلاتس،

TRX و کنترل، سطح لاکتات خون تفاوت معنادار وجود ندارد ($P= ۰/۹۸$ ، $F= ۰/۰۱۷$)

ب: بررسی تفاوت های میانگین اندازه فشار کار بورگ در مرحله آخر ارگومتری در سه گروه

(TRX، پیلاتس و کنترل)

جدول ۵۱-۰: تغییرات میانگین ضربان قلب ریکاوری در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱/۶۸	۳/۶۲	۱/۹۲	۵/۳۷	TRX	فشار کار
۱/۹۲	۳/۳۷	۱/۸۳	۵/۷۵	پیلاتس	تصویری
۲/۹۷	۵/۶۲	۱/۳۰	۵/۳۷	کنترل	بورگ

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۴-۵۳ استفاده

شد.

جدول ۴-۵۲: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

متغیر شاخص	پیش آزمون	پس آزمون
Z	۰/۷۹۰	۰/۷۹۴
سطح معناداری	۰/۵۶۰	۰/۵۵۳

پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۴-۵۳: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
فشار کار تصویری بورگ	۲	۲۱	۴/۰۷۷	۰/۰۳۲

با ملاحظه جدول بالا، پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده

است.

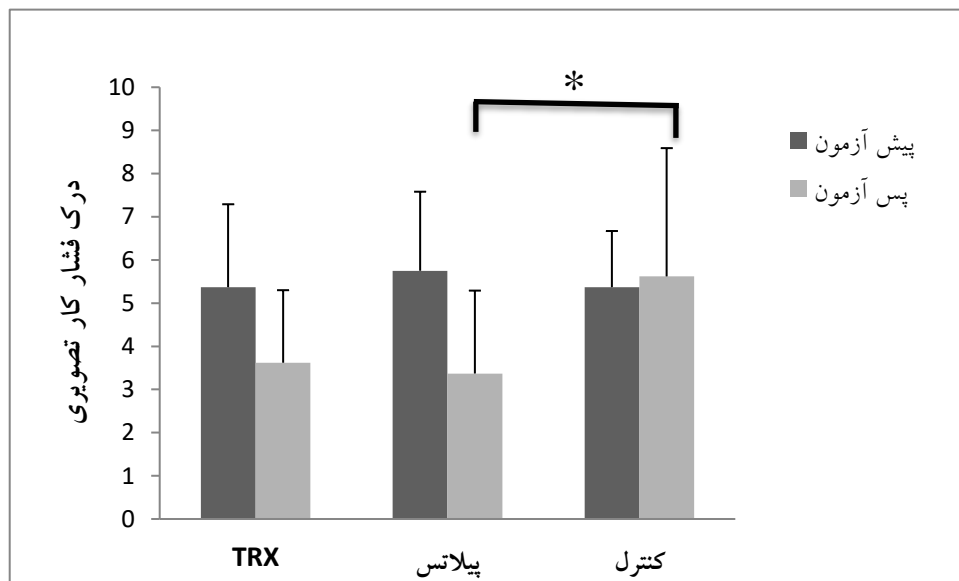
جدول ۴-۵۴: مقایسه ی میان گروهی فشار کار تصویری بورگ در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
فشار کار تصویری بورگ	۱۳/۸۸	۳/۴۰	۲	۰/۰۵۳	۰/۵۷۳

جدول ۵۵-۰: مقایسه ی میانگین فشار کار تصویری بورگ بین گروهی در زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلوزیس

فاصله اطمینان ۹۵٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۳/۱۴	-۲/۱۵	۰/۶۳۱	۱/۰۱	۰/۴۹۵	TRX و پیلاتس
۰/۶۳	-۴/۶۳	۰/۰۶۱	۱	-۲	TRX و کنترل
۰/۱۵۴	-۵/۱۴	۰/۰۲۳	۱/۰۱	-۲/۴۹	پیلاتس و کنترل

- مندرجات جدول ۴-۵۵ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار است و می توان استنباط نمود که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در تست فشار کار تصویری در مرحله آخر ارگومتری تفاوت معنادار وجود دارد. تست تعقیبی بونفرونی نشان می دهد که این تفاوت بین گروه های پیلاتس و کنترل معنادار است ($P=0/02$).



نمودار ۷-۰: تغییرات میانگین درک فشار کار ارگومتری میان گروهی در زنان ام اس (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ج: بررسی تفاوت های بین گروهی (TRX, پیلاتس و کنترل) بر درصد ضربان قلب بیشینه

جدول ۵۶-۰: میانگین درصد ضربان قلب بیشینه (ناناکا) در بیماران زن مولتیپل اسکلروزیس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۰۴	۰/۸۳	۰/۰۶	۰/۸۰	TRX	درصد ضربان قلب
۰/۰۸	۰/۷۸	۰/۰۵	۰/۸۰	پیلاتس	
۰/۰۲	۰/۸۰	۰/۰۱	۰/۸۰	کنترل	

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۴-۵۸ استفاده

شد.

جدول ۵۷-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

پس آزمون	پیش آزمون	متغیر شاخص
۰/۵۸۱	۰/۵۹۶	Z
۰/۸۸۸	۰/۸۶۹	سطح معناداری

بر پایه جدول بالا می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه

مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۵۸-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

سطح معنی داری	F	Df2	Df1	متغیر وابسته
۰/۲۶۶	۱/۵۹۵	۲۱	۲	درصد ضربان قلب

اطلاعات جدول ۴-۵۹ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

جدول ۴-۵۹: مقایسه ی میانگین درصد ضربان قلبدر بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
درصد ضربان قلب	۰/۰۰۴	۰/۷۳۸	۲	۰/۴۹	۰/۱۵۷

جدول ۴-۶۰: مقایسه ی میانگین درصد ضربان قلب بین گروهی در زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

گروه ها	تفاوت میانگین	SEM	فاصله اطمینان ۹۵٪		آماره
			سطح معناداری	دامنه پایین	
TRX و پیلاتس	۰/۰۴	۰/۰۳۶	۰/۲۴۰	-۳/۹۲	۲۳/۱۴
TRX و کنترل	۰/۰۲	۰/۰۳۶	۰/۴۹۶	۱/۸۹	۲۹/۰۵
پیلاتس و کنترل	-۰/۰۱	۰/۰۳۶	۰/۶۱۰	-۷/۴۳	۱۹/۱۵

• مندرجات جدول ۴-۶۰ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست و بر اساس آن می توان استنباط نمود که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در درصد ضربان قلب بیشینه تفاوت معنادار وجود ندارد ($P > 0/05$).

• د: بررسی میانگین سطح خستگی روزانه در گروه های (TRX، پیلاتس و کنترل)

جدول ۴-۶۱: تغییرات میانگین سطح خستگی روزانه در سه گروه از بیماران زن ام اس

متغیر وابسته FSS	گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
		انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
خستگی روزانه	TRX	۱۶/۲۰	۲۶/۱۲	۱۲/۶۶	۲۶/۱۲
	پیلاتس	۱۲/۴۰	۲۸/۵۰	۹/۴۵	۲۸/۵۰
	کنترل	۸/۳۳	۵۱	۸/۰۸	۵۱

جهت بررسی این پیش فرض از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۶۳-۴ استفاده شد.

جدول ۶۲-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

متغیر	پیش آزمون	پس آزمون
Z	۰/۷۷۰	۰/۵۸۲
سطح معناداری	۰/۵۹۳	۰/۸۸۷

پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه در جدول بالامحقق شده است.

همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها:

جدول ۶۳-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
خستگی روزانه	۲	۲۱	۲/۳۸	۰/۱۱۶

اطلاعات جدول ۶۴-۴ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست.

بنابراین پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

جدول ۶۴-۰: مقایسه ی میانگین سطح خستگی روزانه در بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

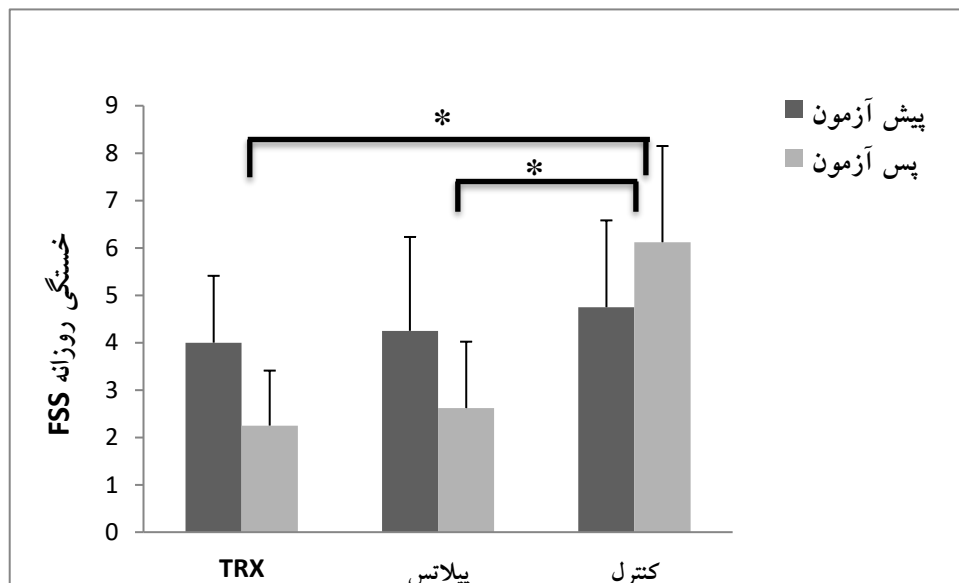
متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
خستگی روزانه	۶۹۷/۱۵	۱۳/۶۲	۲	۰/۰۰۰	۰/۹۹۴

جدول ۶۵-۰: مقایسه ی میانگین نمره ی خستگی روزانه بین گروهی در زنان مبتلا به بیماری مولتیبل

اسکلروزیس

فاصله اطمینان 95 %		سطح معنی داری	SEM	تفاوت میانگین	آماره / گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۱۰/۳۸	-۸/۶۴	۰/۸۱۴	۳/۶۲	۰/۸۶	TRX و پیلاتس
-۶/۷۰	-۲۷/۲۶	۰/۰۰۰	۳/۹۳	-۱۶/۹۸	TRX و کنترل
-۶/۱۷	-۲۷/۵۳	۰/۰۰۰	۳/۷۰	-۱۷/۸۵	پیلاتس و کنترل

- مندرجات جدول ۴-۶۵ نشان می دهد که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در تست خستگی عمومی تفاوت معنادار وجود دارد. تست تعقیبی بونفرونی نشان داد که این تفاوت آماری بین هر سه گروه معنادار است.



نمودار ۸-۰: تغییرات میانگین سطح خستگی روزانه در گروه های مورد مطالعه (داده ها بر حسب MEAN±SD است)

ح: بررسی میانگین سطح تندرستی عمومی بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل)

جدول ۶۶-۰: تغییرات میانگین سطح تندرستی عمومی در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۱۳	۳/۹۶	۰/۲۱	۳/۷۳	TRX	سطح تندرستی عمومی
۰/۳۶	۳/۸۱	۰/۳۸	۳/۵۸	پیلاتس	
۰/۳۶	۳/۵۰	۰/۲۰	۳/۸۲	کنترل	

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه که از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۴-۶۸ استفاده شد.

جدول ۶۷-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

پس آزمون	پیش آزمون	متغیر شاخص
۱/۰۴۰	۱/۰۵۸	Z
۰/۲۳۰	۰/۲۱۳	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۶۸-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

سطح معنی داری	F	Df2	Df1	متغیر وابسته
۰/۰۰۲	۸/۴۳۵	۲۱	۲	سطح تندرستی عمومی

اطلاعات جدول ۴-۶۹ نشان می دهد که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

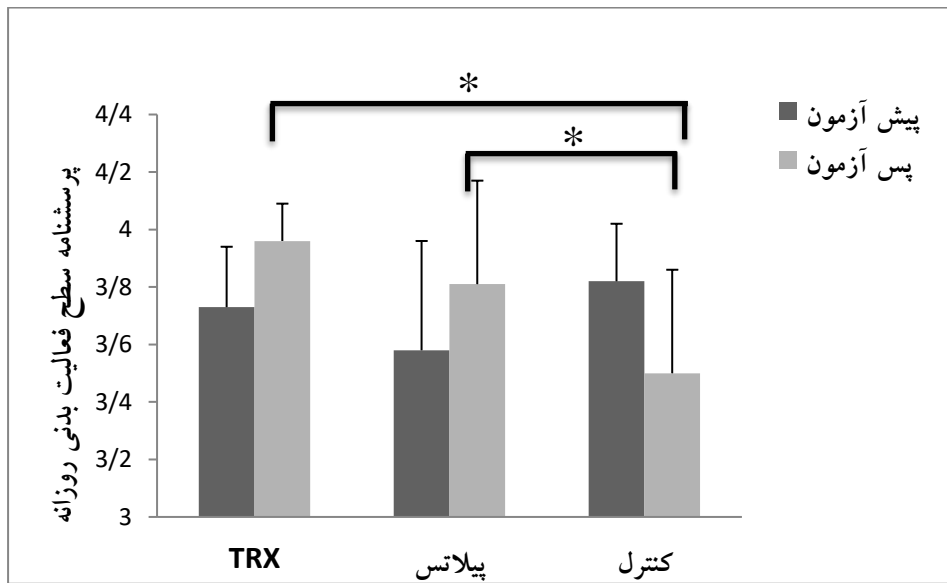
جدول ۶۹-۰: مقایسه ی میانگین سطح تندرستی عمومی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
سطح تندرستی عمومی	۰/۶۶۸	۱۴/۷۹	۲	۰/۰۰۰	۰/۹۹۷

جدول ۷۰-۰: مقایسه ی میانگین سطح تندرستی عمومی در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروز

فاصله اطمینان ۹۵٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۰/۳۱	-۰/۲۶	۰/۸۲۸	۰/۱۰۹	۰/۰۲	TRX و پیلاتس
۰/۸۱	-۰/۲۵	۰/۰۰۰	۰/۱۰۷	۰/۵۳	TRX و کنترل
۰/۸۰	-۰/۲۱	۰/۰۰۰	۰/۱۱۴	۰/۵۰	پیلاتس و کنترل

مندرجات جدول ۴-۷۱ نشان می دهد که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در محتوای پرسشنامه سطح فعالیت بدنی روزانه، تفاوت معنادار بین گروه ها وجود دارد. آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می دهد که این تفاوت در گروه های TRX با کنترل و پیلاتس با کنترل معنادار است.



نمودار ۹-۰: تغییرات میانگین سطح فعالیت بدنی روزانه بین گروهی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (داده ها بر حسب $MEAN \pm SD$ است)

و: بررسی تفاوت در میانگین احساس درد روزانه بین گروهی (TRX، پيلاتس و کنترل)

جدول ۷۱-۰: تغییرات میانگین احساس درد روزانه در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱/۰۳	۱/۷۵	۱/۵	۳/۶۲	TRX	احساس درد روزانه
۱/۵۱	۲	۱/۸۴	۳/۶۲	پيلاتس	
۱/۳۵	۵/۱۲	۰/۸۸	۴/۲۵	کنترل	

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه که از آزمون کولموگروف اسمیرنف (KS) به شرح جدول ۴-۷۳ استفاده شد.

جدول ۷۲-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

متغیر شاخص	پیش آزمون	پس آزمون
Z	۰/۸۷۰	۰/۸۹۸
سطح معناداری	۰/۴۳۵	۰/۳۹۶

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۷۳-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

متغیر وابسته	Df1	Df2	F	سطح معنی داری
احساس درد روزانه	۲	۲۱	۱/۷۳۶	۰/۲۰۱

اطلاعات جدول ۴-۷۴ نشان می دهد که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

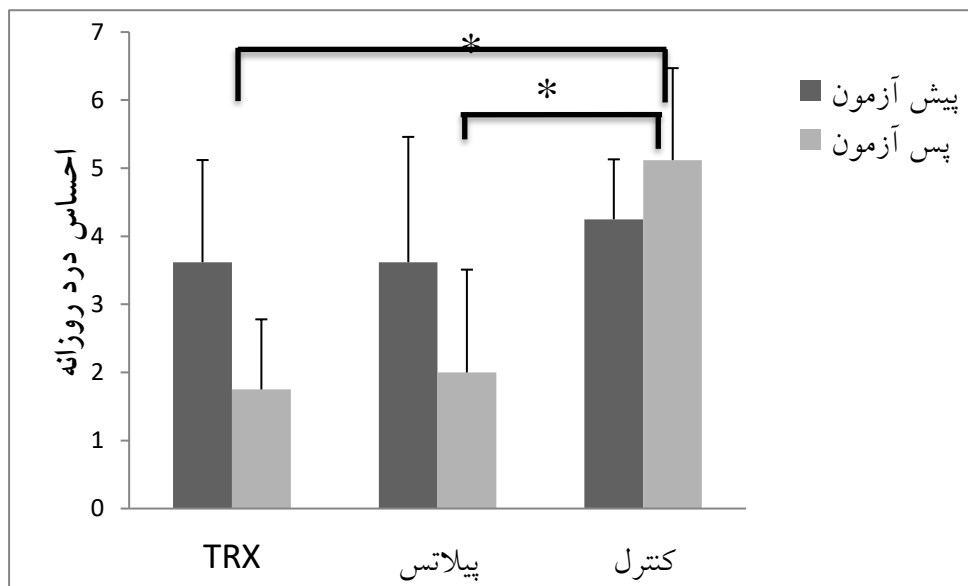
جدول ۷۴-۰: مقایسه ی میانگین احساس درد روزانه بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
احساس درد روزانه	۲۰/۲۲	۲۹/۴۳	۲	۰/۰۰۰	۱۰۰

جدول ۷۵-۰: مقایسه ی میانگین احساس درد روزانه در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

فاصله اطمینان 95٪		سطح معناداری	SEM	تفاوت میانگین	آماره گروه ها
دامنه بالا	دامنه پایین				
۰/۸۳	-۱/۳۳	۰/۵۵۳	۰/۴۱۵	-۰/۲۵	TRX و پیلاتس
-۱/۸۳	-۴/۰۳	۰/۰۰۰	۰/۴۲۲	-۲/۹۳	TRX و کنترل
-۱/۵۸	-۳/۷۸	۰/۰۰۰	۰/۴۲۲	-۲/۶۸	پیلاتس و کنترل

مندرجات جدول ۴-۷۶ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار است و بر اساس آن می توان استنباط نمود که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در تست احساس درد تفاوت معنادار وجود دارد تست تعقیبی نشان می دهد این تفاوت بین گروه های پیلاتس با کنترل و TRX با کنترل معنا دار است.



تغییرات میانگین احساس درد روزانه بین گروهی در بیماران مبتلا به ام اس (داده هابر حسب $MEAN \pm SD$ است)

ز: بررسی تفاوت در میانگین خستگی عمومی بین گروهی (TRX، پیلاتس و کنترل)

جدول ۷۶-۰: تغییرات میانگین خستگی عمومی در سه گروه از بیماران زن ام اس

پس آزمون		پیش آزمون		گروه (هر گروه ۸ نفر)	متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱/۱۶	۲/۲۵	۱/۴۱	۴	TRX	خستگی
۱/۴۰	۲/۶۲	۱/۹۸	۴/۲۵	پیلاتس	عمومی
۲/۰۳	۶/۱۲	۱/۸۳	۴/۷۵	کنترل	

پیش فرض اول: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه که از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) به شرح جدول ۷۸-۴ استفاده شد.

جدول ۷۷-۰: خلاصه آزمون KS جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته

پس آزمون	پیش آزمون	متغیر شاخص
۰/۸۷۷	۰/۹۷۴	Z
۰/۴۲۵	۰/۲۹۹	سطح معناداری

با توجه به سطوح معناداری به دست آمده برای نمرات متغیر وابسته در پیش آزمون و پس آزمون می توان گفت که مقادیر Z به دست آمده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار نیست. بر همین اساس می توان نتیجه گرفت که پیش فرض نرمال بودن توزیع متغیر وابسته در نمونه مورد مطالعه محقق شده است.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

جدول ۷۸-۰: خلاصه آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها

سطح معنی داری	F	Df2	Df1	متغیر وابسته
۰/۲۰۹	۲/۱۶۹	۲۱	۲	خستگی عمومی

اطلاعات جدول ۷۹-۴ نشان می دهد که پیش فرض همگنی واریانس خطای متغیر وابسته در گروه ها محقق شده است.

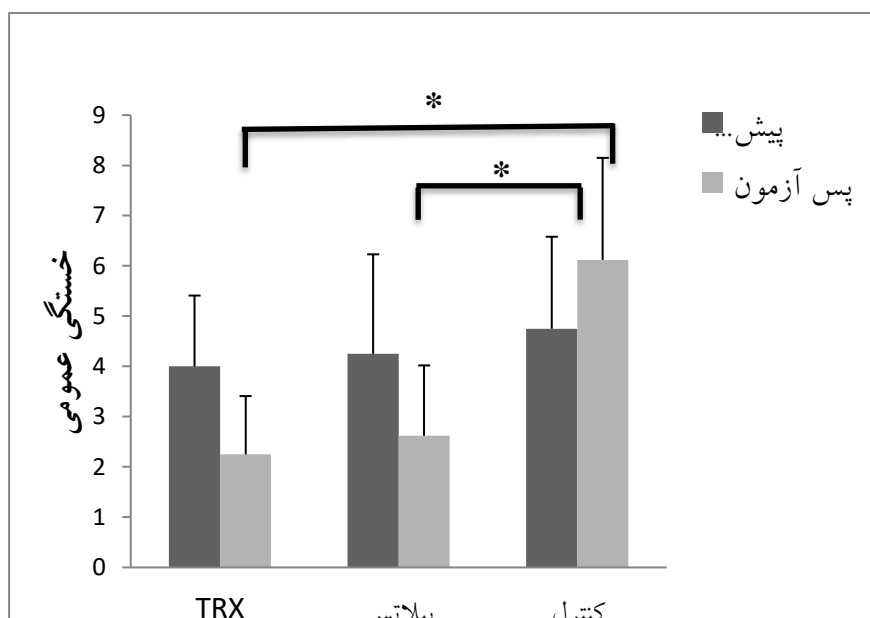
جدول ۷۹-۰: مقایسه ی میانگین خستگی عمومی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

متغیر	مربع میانگین	نسبت واریانس	درجه آزادی	سطح معناداری	توان آزمون
خستگی عمومی	۰/۶۳۸	۰/۷۵۵	۲	۰/۰۰۰	۰/۱۵۸

جدول ۸۰-۰: مقایسه ی میانگین خستگی عمومی در سه گروه از زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

آماره گروه ها	تفاوت میانگین	SEM	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪	
				دامنه بالا	دامنه پایین
TRX و پیلاتس	-۰/۲۸۶	۰/۴۶۷	۰/۶۸۹	-۱/۵۱	۰/۹۴
TRX و کنترل	-۳/۳۲۰	۰/۴۷۴	۰/۰۰۰	-۴/۵۷	-۲/۰۷
پیلاتس و کنترل	-۳/۰۳	۰/۴۶۷	۰/۰۰۰	-۴/۲۶	-۱/۸۰

مندرجات جدول ۴-۸۱ نشان می دهد که مقدار F محاسبه شده در سطح $\alpha \leq 0.05$ معنادار است و بر اساس آن می توان استنباط نمود که بین گروه های پیلاتس، TRX و کنترل در تست خستگی عمومی تفاوت معنادار وجود دارد و تست تعقیبی بونفرونی نشان می دهد این تفاوت بین گروه های پیلاتس با کنترل و TRX با کنترل معنادار است.



نمودار ۱۰-۰: تغییرات میانگین خستگی عمومی بین گروهی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (داده ها بر

حسب $MEAN \pm SD$ است)

نتایج آماری داده ها آشکار می کند که مداخلات هر دو برنامه ورزش تی ار ایکس و پیلاتس به مدت ۸ هفته، به بهبود شاخص های منتخب ظرفیت عملی، تعادل، عوامل عملکردی و خستگی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجامیده است. با این حال، به نظر می رسد که الگوی ورزش تی ار ایکس، تاثیر چشمگیری بر تغییرات میانگین متغیرهای وابسته داشته است.

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۱-۵ مقدمه

در این فصل، نخست خلاصه یافته ها ارائه می شود، سپس با ملاحظه پیشینه های علمی وابسته به بررسی نتایج به دست آمده در دو بخش عوامل تعیین کننده ظرفیت دستگاه قلبی عروقی و شاخص های عملکردی و تعادل بیماران تحت مطالعه می پردازیم. در پایان این فصل، نتیجه گیری نهایی و پیشنهاد های کاربردی ارائه می شود.

۲-۵ خلاصه تحقیق

مولتیپل اسکلوزیس یا ام اس بیماری مزمن و ناتوان کننده سیستم عصبی است که میلین سیستم اعصاب مرکزی (مغز و نخاع) را تخریب می کند به دنبال آن بدن قسمتی از کارایی خود را از دست می دهد. علت دقیق این بیماری هنوز مشخص. با توجه به نشانه های بیماری ام اس از قبیل حساسیت به افزایش دما، خستگی و احتمال آسیب سیستم اعصاب خودکار نوع تمرین انتخاب شده برای این بیماران بسیار مهم جلوه می کند. مدت، شدت، زمان انجام و ویژگی های نوع تمرین از نکات برجسته است که باید توجه کرد. در این مطالعه، تاثیر بررسی مداخله برنامه های ورزشی TRX و پیلاتس بر پارامترهای تعادل، ظرفیت های عملکردی و هوازی و شاخص خستگی بیماران زن مبتلا به MS شهر اصفهان بررسی گردید. آزمودنی ها، بیماران زن مبتلا به ام اس با درجه بیماری EDSS بین ۱ تا ۴ که در سه گروه متجانس TRX، پیلاتس و گروه کنترل انتخاب شدند و نتایج زیر به دست آمد.

۳-۵ نتایج پژوهش

سه گروه از بیماران واجد شرایط در پیش و پس آزمون از جنبه ارزیابی ۱- متغیرهای عملکردی مانند تعادل، سرعت، استقامت در راه رفتن و ظرفیت های اجرا و ۲- عوامل منتخب شاخص های سنجش کارایی قلب و عروق شامل (مسافت آزمون شش دقیقه راه رفتن تند، ظرفیت هوازی، ضربان قلب فعالیت، ایندکس ضربان قلب ارگومتری و ضربان قلب ریکاوری هنگام اجرای آزمون کارسنج زیرپیشینه) و شاخص های خستگی منتخب کارسنجی (اسید لاکتیک، مقیاس بورگ، درصد ضربان قلب) و ۳- وضعیت بیمار در شرایط روزمره ی زندگی (خستگی روزانه و سطح تندرستی عمومی) به ترتیب زیر، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

۱. مداخله دو برنامه ورزشی TRX و پیلاتس در برابر گروه کنترل، بر عوامل چابکی، تعادل پویا (آزمون بلند شدن و راه رفتن زماندار) و سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به ام اس شهر اصفهان تاثیر معنی داری به دست آمد اما بین این دو گروه تجربی در تعادل ایستا و استقامت در راه رفتن (آزمون دو دقیقه پیاده روی)، تاثیر معنی داری مشاهده نشد. این امکان هست که هر دو الگوی ورزشی، به یک میزان بر تغییرات تعادل ایستا و استقامت راه رفتن بیماران، نقش ایفا کردند.

۲. مداخله دو برنامه ورزشی بر ظرفیت عملی (آزمون شش دقیقه پیاده روی) بیماران مبتلا به ام اس تاثیر معنادار میان سه گروه مشاهده گردید اما این تفاوت اماری در دو گروه تجربی، معنادار نبود. با این حال، این اثربخشی در گروه TRX بارزتر از گروه تمرین پیلاتس بود. با این حال، ظرفیت هوازی و ضربان قلب فعالیت ارگومتری زیربیشینه، سطح انباشت اسیدلاکتیک خون و درصد ضربان قلب بیشینه (تاناکا) آزمودنی ها پس از مداخله دو نوع ورزش، تغییر معناداری نکرد. اما بر ضربان قلب ایندکس و ضربان قلب ریکاوری تاثیر معناداری به دست آمد.

۳. مداخله ورزشی TRX و پیلاتس بر سطح خستگی روزانه، احساس درد روزانه، خستگی عمومی و امتیاز سیاهه سطح تندرستی عمومی بیماران، تاثیر معنادار داری داشت.

۵-۴ بحث و نتیجه گیری

نتایج آزمون تعادل ایستا و پویا و آزمون های عملکردی نشان داد که بین دو گروه تمرینی TRX و پیلاتس و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد؛ بطوری که در هر دو گروه تجربی افزایش معنادار در آزمون تعادل در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد ولی بین دو گروه تجربی تفاوت معناداری مشاهده نشد که احتمالاً از نقش همسان دو نوع تمرین بر این متغیر عملکردی حکایت دارد. نتایج آزمون تعادل در پژوهش حاضر با یافته های مری و همکاران (۲۰۱۰) همسو می باشد؛ اما با نتایج دیبلت و همکاران (۲۰۰۴) مغایرت دارد. با توجه به این که ارتباط معناداری بین تعادل و قدرت عضلانی وجود دارد (ایمیتا، ۲۰۰۶). افزایش عمومی قدرت عضلانی و استقامت عضلانی باعث افزایش تحرک بدنی و تعادل شده است. مطالعات کارلون و همکاران (۲۰۱۶)، تاراکی و همکاران (۲۰۱۳) و جانزدوتیر و

همکاران (۲۰۱۸) با نتایج مطالعه حاضر همسو هستند. در مطالعه‌ی تاراکی و همکاران به‌دنبال ۱۲ هفته فعالیت ورزشی گروهی، بهبودی معنی‌دار در نمرات شاخص تعادل برگ مشاهده شد. همسو با این نتایج نیز فریمن و همکاران (۲۰۱۰) افزایش معنی‌دار با جلسات تمرینی کمتر (۱۰ هفته و ۲ بار در هر هفته) در نمرات شاخص تعادل برگ را گزارش کردند. از سوی دیگر، لارمونت و همکاران (۲۰۱۵) بهبود در سطح فعالیت بدنی روزانه، تعادل و قدرت پا را مشاهده کردند، اما آن‌ها در متغیر تعادل بروش مقیاس برگ و زمان پیاده روی ۲۵ فوت پس از ۱۲ هفته مداخله ورزشی گروهی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با درجه ناتوانی متوسط، تفاوت معنی‌داری مشاهده نکردند. در یک مطالعه بروش متآنالیز، یافته‌ها از این فرضیه حمایت می‌کند که برنامه‌های تمرینی سبک بروش کلینیکی سبب بهبود گام برداری در بیماران MS می‌شود. تاراکی و همکاران، بهبود معناداری در آزمون‌های ۱۰ متر راه رفتن و نمره تعادل شاخص برگ پس از ۱۲ هفته تمرین قدرتی را نشان دادند که همسو با نتایج مطالعه حاضر است. هم‌چنین کارلون و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که ۱۲ هفته برنامه پیلاتس می‌تواند عملکردهای حرکتی بیماران MS با درجه ناتوانی متوسط را بهبود بخشد. هر چند بین مداخله‌ی تمرینی پیلاتس و ورزش درمانی تفاوت معناداری وجود نداشت. اخیراً دو مطالعه‌ی مروری سیستمیک پیرامون تأثیرات تمرینات پیلاتس بر عملکرد راه رفتن و تعادل سالمندان گزارش شده است (بولو^۱ و همکاران، ۲۰۱۵؛ بارکر^۲ و همکاران، ۲۰۱۵). به‌طوری‌که بر اساس مطالعه فراتحلیلی بارکر و همکاران (۲۰۱۵) گروه تمرینی پیلاتس در مقایسه با گروه کنترل میانگین نمره تعادل و فراوانی تعداد سقوط و افتادن را بهبود بخشید. به‌طور مشابهی بولو و همکاران (۲۰۱۵) دریافتند که به‌دنبال اجرای فعالیت ورزشی پیلاتس، بهبود معناداری در تعادل پویا ایجاد شد که همسو با نتایج مطالعه حاضر است. علاوه بر این، دلیل مغایرت دیبلت و همکاران را می‌توان به ویژگی، شدت و ماهیت برنامه تمرینی آن نسبت داد؛ در پژوهش آنها افزایش قدرت عضلات پایین تنه مد نظر بوده است؛ بنابراین احتمال اینکه هماهنگی و تعادل بین قسمت بالاتنه و پایین تنه بیشتر ایجاد شده باشد وجود دارد؛ افزایش قدرت عمومی عضلانی و استقامت عضلانی منجر به بهبود تعادل و عملکرد حرکتی گردید. یک سازوکار احتمالی دیگر این

¹ Bullo

² Barker

تغییرات را می‌توان در اثربخشی تمرینات مقاومتی و پيلاتس بر گیرنده‌های عمقی جستجو کرد. فعال-سازی این گیرنده‌ها به دنبال انجام فعالیت بدنی باعث می‌شود که افراد، کنترل تعادل جدیدی را به دست آورند و از گیرنده‌های تعادلی خود بهتر استفاده کنند (کروکماز، ۲۰۱۱). بر اساس مطالعات، مخچه مرکز اصلی تعادل است؛ اما، چشم، گوش، اعصاب، دست و پا نیز در تعادل موثر هستند. نقص در هر یک از این قسمت‌ها ممکن است سبب اختلال تعادلی شود و تقویت هر یک از آن‌ها به صورت جبرانی می‌تواند این مشکل را پوشش دهد (اعتمادی فر، ۱۳۸۴). در افراد مبتلا به MS، به خاطر توزیع متغیر دمیلینه شدن در سراسر سیستم عصبی مرکزی، ممکن است اختلالات تعادلی، هماهنگی و عدم کنترل وضعیتی داشته باشند. یکی از علل عدم تعادل و کنترل وضعیتی در افراد مبتلا به MS ممکن است به دلیل ضعف عضلانی باشد. همچنین، کنترل وضعیتی ضعیف ممکن است به دلیل ضایعاتی باشند که با پردازش مرکزی که کنترل وضعیتی را تنظیم می‌کنند در تداخل باشد. فعالیت بدنی به بهبود تعادل در بیماران مبتلا به MS منجر می‌شود که به گفته محققان احتمالاً دلیل اثربخشی این نوع تمرینات این است که تمرین ورزشی منتخب گیرنده‌های پروپریوسپتیو را فعال نموده و کنترل اجراء و تعادل را بهبود می‌بخشد (کاتانو و همکاران، ۲۰۰۷). توانایی کم در حفظ تعادل مبتلایان به بیماری MS نگران کننده است؛ زیرا، منجر به افزایش احتمال افتادن خواهد شد؛ از این رو، یک راهبرد مداخله‌گر می‌تواند در بهبود تعادل این افراد مطلوب باشد (اعتمادی فر، ۱۳۸۴). به هر حال، به نظر می‌رسد که اثرات سودمند برنامه تمرینی پيلاتس از دیگر روش‌های ورزش درمانی مانند TRX برتر نبوده و ظاهراً هر دو به یک اندازه در تعادل ایستا و پویای سالمندان نقش دارند. از آنجایی که ورزش پيلاتس، روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن، جسم و کنترل حرکات وضعیتی میباشد، از این روش می‌توان برای بهبود اختلالات تعادل یا به عنوان روش کمکی برای درمان استفاده کرد. با توجه به اینکه تمرینات قدرتی در متن تمرینات پيلاتس، جایگاه خاصی داشته و باعث افزایش قدرت عضلانی بیماران می‌شوند (بویو و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین از آنجا که توانایی حفظ تعادل مبتنی بر اطلاعات حسی و متأثر از هماهنگی، دامنه حرکتی مفصل و قدرت عضلانی میباشد، بنابراین، در پژوهش حاضر تقویت عضلات مربوط به حفظ تعادل و به طور کلی حفظ قامت، بیشتر مورد توجه قرار گرفت که احتمالاً بهبود نمره تعادل پویا در بیماران ام اس تحت مطالعه، ممکن است در اثر افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی باشد (پولو و همکاران، ۲۰۱۵).

بر اساس اطلاعات حاصل از تحلیل آماری تمرینات TRX و پیلاتس باعث افزایش معنادار سرعت راه رفتن آزمودنی ها شده است. این نتایج با یافته های ارسطو و همکاران (۱۳۹۰)، مسعودی نژاد و همکاران (۲۰۱۲) و گیسر (۲۰۰۷) که در مطالعه ای بیان می دارد که توانایی حرکتی بیماران MS ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ضعف، عدم تعادل، خستگی، اسپاستیسیته و شرایط محیطی قرار گیرد، همخوانی دارد (Masuodi Nezhad, et al. 2012, Giesser B. S, 2007). از طرفی پژوهش ها نشان می دهند تمرینات راه رفتن روی تردمیل و تمرینات یوگا می توانند موجب بهبود این عوامل شده و لذا بهبود سرعت راه رفتن را به دنبال داشته باشند. با استناد به یافته های نیومن و همکاران (۲۰۰۷) احتمالاً افزایش بیشتر سرعت متوسط راه رفتن در گروه تمرینات هوازی به دلیل اختصاصی بودن شیوه تمرینات این گروه در پروژه حاضر است (Newman MA, et al. 2007). کارپاتکین و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که انجام ۸ هفته تمرینات قدرتی حداکثر، راه رفتن و تعادل عملکردی را در بیماران مبتلا به MS بهبود می بخشد (Karpatkin HI et al. 2016). کجولهده و همکاران (۲۰۱۵)، نیز بهبود معناداری در سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS پس از ۲۴ هفته تمرینات مقاومتی فزاینده نشان داد (Kjohlhede T et al. 2015). در مطالعه دیگر ساباپاسی و همکاران (۲۰۱۱)، اثر ۸ هفته تمرینات مقاومتی فزاینده را بر تعادل و راه رفتن بیماران مبتلا به MS در آزمون های دسترسی عملکردی، TUG و ۶ دقیقه راه رفتن معناداری گزارش کرده اند (Sabapathy NM et al. 2011). هم چنین دالگاس و همکاران (۲۰۰۹) بهبود ۱۲ درصد در آزمون سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به MS پس از ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی نشان دادند (Dalgas U et al. 2009). دسوزا و همکاران (۲۰۰۹) نیز بهبود معناداری در نتایج آزمون TUG متعاقب ۸ هفته تمرینات مقاومتی در بیماران مبتلا به MS گزارش کرده اند (Teixeira F et al. 2009). از جمله دلایل هم سویی تحقیق حاضر با یافته های به دست آمده از این تحقیقات در این است که تقویت عضلات اندام تحتانی از جمله اهداف پروتکل ارائه شده در تحقیق حاضر و برنامه های تمرینی ارائه شده در این تحقیقات بوده است. بر اساس مدارک موجود هم قدرت عضلات فلکسور و هم قدرت عضلات اکستنسور زانو در بیماران مبتلا به MS کاهش می یابد و ارتباط معناداری بین ضعف عضلات اندام تحتانی با اختلالات راه رفتن و تعادل در بیماران وجود دارد (Yahia A et al. 2011, Thoumie P et al. 2005). به طوری که ضعف MS مبتلا به این عضلات به کوتاهی طول گام و بی ثباتی در حین راه رفتن و به دنبال آن کاهش تعادل و سرعت راه رفتن منجر می

شود (Yahia A et al.2011 Guner S et al.2015). بنابراین تمرینات مقاومتی، می توانند از طریق تقویت عضلات و بهبود پایداری مفاصل اندام تحتانی، تعادل، راه رفتن و به طور کلی توانایی های عملکردی بیماران مبتلا به MS بهبود بخشند (Dalgas U et al.2009, Teixeira F et al.2009). بر خلاف مطالعات ذکر شده فیلیپی و همکاران (۲۰۱۰) بهبود معناداری را در افزایش سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS متعاقب ۲۶ هفته تمرینات مقاومتی گزارش نکردند (Filipi ML et al.2010).

دود و همکاران (۲۰۱۱) نیز در یک مطالعه اثر تمرینات مقاومتی فزاینده را بر عملکرد راه رفتن بیماران مبتلا به MS مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه از تمرین قدرتی شامل پرس پا، بازکردن زانو و کالف رایز در وضعیت نشسته و خم کردن پا در وضعیت خوابیده به شکم و پرس پای معکوس در وضعیت طاق باز استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان دادند که عملکرد راه رفتن بیماران مبتلا به MS در آزمون های سرعت راه رفتن و ۲ دقیقه پیاده روی پس از ۲۲ هفته از اجرای این تمرینات بهبود معناداری پیدا نکرده است. (Dodd KJ et al.2011). هم چنین مطالعه بروکمانس و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی فزاینده (پرس پا، باز کردن زانو و خم کردن پا) اثر معناداری بر بهبود تحرک عملکردی در آزمون های TUG، سرعت راه رفتن و ۲ دقیقه راه رفتن بیماران مبتلا به MS ندارد. اما میزان دسترسی عملکردی آنها را به طور معناداری (۱۸ درصد) بهبود داده است (Broekmans T et al.2011).

نتایج مطالعه وایت و همکاران (۲۰۰۴) نیز حاکی از آن بود که انجام ۸ هفته تمرینات مقاومتی (سنتی) شامل سه تمرین خم کردن و باز کردن زانو، پلانترفلکشن مچ پا و باز کردن و خم کردن ستون فقرات با استفاده از ماشین های بدن سازی، تاثیر معناداری بر سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS نداشته است (White LJ et al.2004). نوع تمرینات انجام شده و اصول حاکم بر آن ها، ممکن است دلیل عدم هم سوئی یافته های به دست آمده از تحقیق حاضر با نتایج این مطالعات باشد. همان طور که ذکر شد این مطالعات از 3 تا 5 تمرین مقاومتی سنتی با استفاده از ماشین های بدن سازی و بر روی سطوح پایدار بهره برده اند. (White LJ et al.2004, Dodd KJ et al.2011). در حالی که تحقیق حاضر از ۹ تمرین عملکردی تعلیقی TRX در ۴ سطح متنوع، در شرایط ناپایدار استفاده شده است. براساس مطالعات انجام شده تمرینات عملکردی TRX محدوده بزرگتری از توانایی ها مانند ثبات پاسچرال، تعادل، هماهنگی یک یا چند اندام و هماهنگی کل بدن را در بر می گیرد و از این طریق می تواند موثرتر از تمرینات قدرتی دیگر و غیر عملکردی باشد (Lederman E, 2010). محدودیت عمده تمرینات متداول مقاومتی

آن است که استفاده از دستگاه ها و حتی وزنه های آزاد، سطوح حرکتی ممکن در طول ورزش و تمرین را محدود می سازند. در حالی که انسان در طول فعالیت های روزانه، هم زمان در چندین جهت و سطوح مختلف حرکت می کند. تمرینات مقاومتی سنتی عموماً در وضعیت نشسته، به شکل ایزوله و در یک صفحه حرکتی خاص باعث تقویت عضلات می شوند در حالی که تمرینات تعلیقی TRX با تنوع نامحدود در زاویه و سطوح حرکتی به فرد این امکان را می دهند که وضعیت بدنی خود را در زمان انجام این تمرینات همانند سایر فعالیت های روزمره متنوع نماید تا این که در حالت نشسته و در یک جهت یا صفحه حرکتی خاص عضلات مجزا را تمرین دهد (Sadek MT et al. 2016). از طرفی تمرینات معلق TRX، بر اساس سه اصل اساسی مقاومت برداری (امکان تنظیم مقاومت بر اساس زاویه بدن نسبت به سطح زمین، پایداری (رابطه بین مرکز ثقل و سطح اتکا) و پاندول (موقعیت شروع تمرین نسبت به محل اتصال قلاب) بنا شده اند؛ بر این اساس با دستکاری موقعیت بدن فرد شامل میزان فاصله از نقطه اتصال بند، زاویه بدن نسبت به زمین، ارتفاع موقعیت شروع، وضعیت مرکز ثقل و اندازه سطح اتکا، درصدی از وزن بدن که برای غلبه کردن بر آن مقاومت نیاز هست مورد استفاده قرار می گیرد (Hamza A. 2013). هم چنین این تمرینات با بهره گیری از چهار اصل کلیدی اجرای تمرین در پوزیشن های مختلف، اجرای تمرینات یکپارچه چند مفصلی، اجرای تمرینات سه بعدی (تمرین در هر سه سطح حرکتی ساجیتال، فرونتال و هوریزنتال به طور هم زمان) و به کار گیری بهینه عضلات ناحیه مرکزی بدن تحولی بزرگ در دنیای بدن سازی کاربردی و تمرینات عملکردی ایجاد کرده اند (Sadek MT et al. 2016, Hamza A. 2013). در حالی که تمرینات مقاومتی سنتی با استفاده از ماشین های بدن سازی که در مطالعات قبل مورد استفاده قرار گرفته اند، هیچ یک از این ویژگی ها را ندارند. نتایج دیگر پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس بر خستگی بیماران زن مبتلا به MS تأثیر معناداری داشته است. این نکته با یافته های شانظری و همکاران (2013) همسویی دارد. آن ها نشان دادند که برنامه ۶ هفته تمرین ورزش در آب و الگوی پیلاتس بر خستگی زنان مبتلا به MS تأثیر مثبت دارد و نیز با یافته های McCullagh و همکاران (2008) که در پژوهشی عنوان نمودند که ورزش طولانی مدت بر کیفیت زندگی و خستگی بیماران مبتلا به MS تأثیر مثبت می گذارد همراستا می باشد. همچنین در مطالعه ی افتخاری و همکاران (۱۳۸۷)، تاثیر ۱۲ هفته (۳ جلسه در هفته) تمرین استقامتی را بر خستگی ۱۲ نفر مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با EDSS ۴-۲ با ۱۲ نفر گروه کنترل بررسی کردند. بیماران شرکت کننده در این مطالعه از نوع عودکننده

بهبودپذیر بودند برنامه تمرینی شامل رکاب زدن روی چرخ کارسنج با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد max ۲ VO بود. نتایج نشان داد بعد از دوره تمرینی میزان خستگی به طور معنادار کاهش یافت که همسو با نتایج حاضر می باشد. همچنین اسدی ذاکر و همکاران، تاثیر ورزش کششی و هوازی را بر میزان خستگی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه گروه تجربی ۱۵ بیمار مبتلا به MS با ناتوانی خفیف تا متوسط در ۶ ماه برنامه تمرینی کششی و هوازی شرکت نمودند. بر اساس نتایج این تحقیق، بعد از ورزش، میزان خستگی به طور معنادار کاهش یافته است که همسو با نتایج پژوهش حاضر می باشد. (اسدی ذاکر و همکاران، ۱۳۸۹).

تمرینات ورزشی از طریق تنظیم میزان انتقال دهنده های عصبی در سلول عصبی و در نتیجه، تعادل و یکسان سازی در میزان کارکرد عصبی شخص و کاهش نابهنجاری های روانی می تواند در بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به MS تاثیر مثبتی داشته باشد (حسن و امین، ۲۰۱۱). همچنین می توان گفت که تمرینات ورزشی سبب ایجاد سازگارهایی در مغز و نخاع می شوند که این امر می تواند به افزایش توانایی فراخوانی واحدهای حرکتی منجر شود. با افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی توسط مغز، فرد بهتر میتواند از عهده انجام حرکات برآید. Faragoso و همکاران (2008) در پژوهشی نشان دادند که تمرینات ورزشی تاثیر مثبتی در کاهش میزان خستگی دارند. پژوهشگران دلیل احتمالی بهبود خستگی در بیماران مبتلا به MS در نتیجه تمرینات ورزشی باعث افزایش سوخت و ساز بدن در حین تمرینات ورزشی و پس از آن دانسته اند. بر این اساس، افزایش سوخت و ساز بدن که به دنبال انجام تمرینات بدنی روی می دهد، باعث افزایش خونرسانی، اکسیژن و تغذیه بهتر اندام ها و در نهایت موجب کاهش ضعف عضلانی و بهبود کارکرد دستگاه عصبی می شود. بر پایه نتایج مطالعات پژوهشی، انجام تمرینات قدرتی موجب افزایش قدرت عضلانی می شوند. به دنبال این تغییرات، میزان خستگی کاهش یافته و انرژی انجام فعالیت افراد افزایش می یابد (هبرت^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). از سوی دیگر، در مطالعات Killeff و همکاران (2005) و خداده و همکاران (2009)، موسترت و کیسلرینگ (Mostert et al. 2002)، کیلف آشبرن و همکاران (Andreasen, A et al. 2011)، رامپلو و همکاران (Rampello, A et al. 2007) نیومن و همکاران (Newman, M et al. 2007)، تمرینات ورزشی قدرتی تغییری را در

¹ Hebert

میزان خستگی افراد مبتلا به MS ایجاد نکرد که این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارند. شاید بتوان دلیل احتمالی آن را به نوع تمرینات ورزشی، اندازه شدت و مدت تمرینات، حجم کم نمونه‌ها، نوع بیماری و سطح اولیه EDSS نسبت داد؛ زیرا این پژوهشگران از تمرینات منتخب و هوازی استفاده کرده بودند. با توجه به اینکه انواع تمرینات با مدت، شدت و تکرارهای مختلف، سازگاری‌های فیزیولوژیک متفاوتی را در افراد به وجود می‌آورند، این امکان هست که در بیماران مبتلا به MS باید به مدل تمرینی توجه خاصی گردد تا آن شیوه ورزش، موجب افزایش خستگی در این بیماران نشود. حداقل طول دوره تمرینات طولانی مدت 4 تا 6 هفته و سه بار در هفته به صورت منظم، جهت رسیدن به اهداف تمرین از جمله کاهش خستگی، ضروری است. توجه به این مکانیسم شاید به این دلیل این باشد که در تمرینات درازمدت، خستگی همزمان با کاهش گلیکوژن عضله رخ می‌دهد و در این تحقیق، دستگاه غالب تولید انرژی بی‌هوازی بود. به همین دلیل، تجمع بیشتر اسید لاکتیک و افزایش آستانه لاکتات و افزایش سوخت و ساز چربی و توانایی تصفیه لاکتات تولید شده توسط افزایش آنزیم‌های عضله اسکلتی، به ویژه در بیماران MS، که دچار سختی و سفتی عضلات هستند، به هنگام کار مشابهی که قبل از تمرین در آن لاکتات بیشتری تولید و ناگزیر به صرف انرژی بیشتری می‌شد، می‌تواند مهم‌ترین دلیل بهبود خستگی به شمار آید (اسدی‌ذاکر، ۱۳۸۸) همچنین توجه دیگر برای کاهش میزان خستگی می‌تواند بهبود افسردگی باشد. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد افسردگی روی میزان خستگی در بیماران MS اثر دارد. یک مطالعه ارتباط معنادار بین خستگی و سطح خلق را نشان داد و پیشنهاد می‌کند خستگی ذهنی نسبت به خستگی جسمی بیشتر تحت تاثیر افسردگی قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد درمان افسردگی روش مداخله‌ای مناسب جهت کاهش خستگی در بیماران MS باشد (Bradshaw, J. and A. Rose, 2010). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که سرعت راه رفتن در دو گروه تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معناداری داشت. که با نتایج پژوهش‌های کارون و همکاران (Kalron A, et al. 2016) و ولت و همکاران (Motl RW et al. 2012) و گونر و همکاران (Guner S, Inanici F. 2015) همخوانی داشت. کارون و همکاران (Kalron A, et al. 2016) با بررسی اثر تمرین‌های پیلاتس و تمرین‌های معمول بدنی بر راه رفتن و تعادل در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، نشان دادند که در هر دو گروه تمرینی سرعت راه رفتن و طول قدم و فاز استانس افزایش معناداری داشت. گونر و همکاران (Guner S, Inanici F. 2015) نیز با بررسی اثر یوگادرمانی

بر تعادل، خستگی و پارامترهای راه رفتن گزارش دادند که یوگادرمانی باعث بهبود در تعادل، خستگی، طول قدم و سرعت راه رفتن می شود. هم چنین، مولت و همکاران (Motl RW, et al. 2016) با بررسی اثر تمرین های ترکیبی (هوازی، قدرتی و تعادلی بر راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس به این نتیجه رسیدند که بهبود معناداری در سرعت راه رفتن و طول گام به دست آمد. با توجه به مطالعات پیشین، افزایش سرعت راه رفتن در اثر افزایش کادنس و طول گام است (Barr CJ et al. 2016). افزایش سرعت در گروه تمرین در سطح پایدار، به دنبال افزایش طول قدم بیشتر نسبت به گروه تمرین در سطح ناپایدار بود. با توجه به نیاز کمتر به تعادل دینامیک، برای افزایش سرعت از طریق افزایش طول قدم، این گروه برای افزایش سرعت از این راهبرد استفاده می کنند. (Sandroff BM, et al. 2013, Myers JB et al. 2003). در حالی که برای افزایش سرعت از طریق کادنس باید تعداد گام ها را در دقیقه افزایش داد که نیازمند تعادل دینامیک بیشتری است. در گروه تمرین در سطح ناپایدار، وضعیت بهتر تعادل دینامیکی و کادنس بهتر نسبت به گروه تمرین در سطح پایدار، منجر به افزایش سرعت راه رفتن شده است (Sandroff BM, et al. 2013, Barr CJ et al. 2016). گونر و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که کاهش سرعت راه رفتن و طول قدم مکانیسم های حمایتی به دنبال مشکلات تعادلی هستند؛ بنابراین، افزایش تعادل به دنبال استفاده از سطوح ناپایدار منجر به بهبود در سرعت راه رفتن و طول قدم در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می شود (Guner S et al. 2013). در این زمینه به نظر می رسد استفاده از راهبردهای مچ پا برای کنترل تعادل که با انجام تمرین ها در سطح ناپایدار ایجاد شده است، نقش تحریک کننده دارد (Taylor NF et al. 2011, Ferreira BLA, et al. 2016, Park KH, et al. 2016). تیلر و همکاران (Taylor NF et al. 2006) نیز گزارش کردند که 10 هفته تمرین مقاومتی اثر معناداری بر افزایش مسافت راه رفتن دو دقیقه راه رفتن نداشت. علت این اختلاف می تواند به دلیل حجم نمونه کم و تفاوت در برنامه تمرینی باشد. با توجه به مطالعات گذشته، یکی از دلایل بهبود در سرعت و استقامت راه رفتن، افزایش قدرت ایزومتریک عضلات اندام تحتانی است (Kjohled T et al. 2015)؛ بنابراین، با توجه به اینکه تمرین TRX در مقایسه با پیلاتس اثرات بارزتری دارد، می توان گفت تمرینات TRX باعث افزایش بیشتری در فعالیت عضلانی اندام تحتانی و تنه در نتیجه سازگاری های عصبی عضلانی بیشتری نسبت به تمرینات پیلاتس می شود. از آن جایی که تمرینات TRX ماهیتی قدرتی دارد، می تواند از طریق ایجاد تسهیل در وارد عمل شدن واحد های عضلانی بزرگ و تند انقباض، افزایش هماهنگی عضلات و تحریک سیستم های

عصبی-عضلانی، موجب افزایش قدرت و در نهایت بهبود تعادل شود. همچنین بیان شده است که تمرینات قدرتی می‌تواند از طریق افزایش خونرسانی به مغز و کارایی بیشتر سلول‌های هرمی برای رساندن پیام به اندام‌ها و نیز کارایی بیشتر مخچه که نقش اصلی در حفظ تعادل را ایفا می‌کند، در جهت بهبود تعادل بیماران MS نیز موثر واقع شود. بر همین اساس می‌توان ادعا کرد که تمرینات عملکردی TRX با توجه به قابلیت‌هایی که در افزایش قدرت و استقامت عضلانی دارند، می‌تواند به بیماران مولتیپل اسکلروزیس در جهت پیشگیری از افتادن و مشکلات متعاقب آن به طور مضاعف کمک کند. در خصوص اثر فعالیت بدنی بر قدرت عضلانی می‌توان گفت تمرین منجر به افزایش سیگنال‌های آوران و وایران در اندام فرد مبتلا می‌شود. همچنین تمرینات ورزشی باعث سازماندهی مجدد سیستم عصبی مرکزی می‌شود. به علاوه تمرینات پیلاتس با افزایش قدرت عضلانی می‌تواند بر عملکرد حرکتی بیماران موثر باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان اکسیژن مصرفی اوج در دو گروه تجربی و TRX در مقایسه با گروه کنترل تاثیر معناداری نداشت. اما در گروه پیلاتس در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار بود. نتایج برخی تحقیقات نیز نشان دهنده بهبود استقامت در راه رفتن بیماران مبتلا به MS می‌باشد. در این زمینه، شریفی و معاریان (۲۰۱۴) پژوهشی روی زنان مبتلا به MS با درجه ناتوانی بین ۱ تا ۵ پس از اجرای هشت هفته تمرین‌های ترکیبی همراه با مکمل منیزیم استقامت عمومی، مسافت هنگام آزمون ۶ دقیقه راه رفتن بیماران، به طور معناداری افزایش یافت که با نتیجه ما همسو بود. تیلور^۱ و همکاران (۲۰۰۶) نیز در تحقیقی نیمه تجربی روی مردان مبتلا به MS پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی پیشرونده گزارش کردند که این تمرینات بر استقامت عضلات پا و پیمودن مسافت آزمون ۲ دقیقه راه رفتن این بیماران تاثیرگذار بود. بروکمانس^۲ و همکاران (۲۰۱۳) پس از ۲۰ هفته تمرینات ورزشی استقامت بیماران را با آزمون ۲ دقیقه راه رفتن اندازه‌گیری کرد، که نتایج نشان دهنده بهبود استقامت عملکردی بیماران بود. نتایج این تحقیقات با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی داشتند، که نشان دهنده نقش مثبت تمرینات پیلاتس بر بهبود عملکرد هوازی در بیماران مبتلا به MS می‌باشد. اما هایز^۳ و همکاران (۲۰۱۱) پس از

¹ Taylor

² Broekmans

³ Hayes

تمرینات مقاومتی اکستریک تفاوت معنی داری در استقامت (۶ دقیقه پیاده روی) بیماران مبتلا به MS بیماران گزارش نکردند، که با یافته‌های ما ناهمخوان بود؛ دلیل احتمالی این ناهمخوانی ممکن است بخاطر تفاوت در پروتکل تمرین و روش تمرینی مورد استفاده در دو تحقیق باشد، با توجه به اینکه تمرینات اکستریک سنگین می‌باشند و منجر به آسیب‌های عضلانی می‌شود و با توجه به سطح پایین آمادگی جسمانی در افراد مبتلا به MS ممکن است تمرینات اکستریک برای آنها سنگین باشد و قابل انجام نباشد، اما در تحقیق حاضر از تمرینات پیلاتس و TRX استفاده شد که نسبت به تمرینات اکستریک آسیب‌های عضلانی بسیار کمتری دارند و برای بیماران مبتلا به MS قابل تحمل می‌باشد. ممکن است دلیل تفاوت نتایج بخاطر تفاوت در ویژگی‌های آزمودنی‌ها باشد چون سطح ناتوانی بیماران در تحقیق‌های بیشتر از سطح ناتوانی آزمودنی‌های تحقیق حاضر بود. همچنین میانگین سن بیماران در دو تحقیق نیز تفاوت داشت. همچنین در تحقیق گلزاری و همکاران (۱۳۸۹) طی مطالعه‌ای به بررسی اثر تمرینات ترکیبی روی میزان $IFN-\gamma$ و $IL-17$ در پلاسما و سطح سلول‌های تک هسته‌ای خون محیطی زنان مبتلا به MS پرداختند. در این تحقیق EDSS، $max VO_2$ ، قدرت عضلانی و تعادل نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. طراحی تمرینات ترکیبی به این شکل بود: ۲۴ جلسه طی ۸ هفته که با ۵ دقیقه گرم کردن شروع می‌شد، به دنبال آن ۱۰ دقیقه تمرینات کششی و ۲۰ دقیقه هوازی انجام می‌شد. تمرینات ترکیبی استفامتی قدرتی در ابتدا ۱۰ دقیقه و رفته رفته به مدت ۲۰ دقیقه اجرا شده و با ۱۰ دقیقه متدهای آرام سازی و سرد کردن خاتمه می‌یافت. محققان در این پژوهش، شاهد افزایش معناداری در قدرت و تعادل آزمودنی‌ها بودند، وزن و $max VO_2$ تغییر معناداری نداشتند، که همسو با نتایج حاضر می‌باشد. با توجه به اینکه مبتلایان به MS حتی با سطح پایین بیماری معمولاً یک زندگی کم تحرک را در پیش می‌گیرند، این امر باعث از بین رفتن استقامت و توانایی بدنی و در نتیجه خستگی زودرس می‌شود. بنابراین می‌توان انتظار داشت که سطح پایین آمادگی قلبی-عروقی و اسکلتی عضلانی به بالا رفتن هزینه انرژی مصرفی در زمان فعالیت و راه رفتن بیماران منجر شود. ورزش و فعالیت بدنی یک شیوه مؤثر و مفید غیردارویی در درمان و بهبود بیماری MS است (رونی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). از طرف دیگر، کاهش حجم فعالیت بدنی موجب افت استقامت و ظرفیت هوازی بیماران MS

¹ Rooney

می شود. در برخی تحقیقات چنین گزارش شده است که تمرینات ورزشی موجب بیشتر شدن اندازه مسافت راه رفتن بیماران و در عین حال کاهش خستگی در آنان می گردد (رونی و همکاران، ۲۰۱۹). شواهد علمی آشکار می کند که تمرینات ورزشی موجب اثرات فیزیولوژیک مانند کاهش ضربان قلب، افزایش ظرفیت هوازی، افزایش توان تولیدی و استقامت عضلانی می شود، که این تغییرات می تواند در نهایت موجب کاهش خستگی و بهبود عملکرد افراد شود (ادورارد و پیولتی^۱، ۲۰۱۷). در این میان، تیلور^۲ و همکاران (۲۰۰۶) نیز در تحقیقی نیمه تجربی روی مردان مبتلا به MS پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی پیشرونده گزارش کردند که این تمرینات بر استقامت عضلات پا و پیمودن مسافت آزمون ۲ دقیقه راه رفتن این بیماران تاثیرگذار بود. پژوهش حاضر نشان داد که تعداد ضربان قلب ریکاوری و نیز ایندکس ضربان قلب بیماران ام اس پس از اجرای هر دو الگوی فعالیت ورزشی پیلاتس و TRX، کاهش معناداری به دست آمد که احتمالاً به دلیل افزایش تقاضای اکسیژن بیشتر در عضلات اسکلتی فعال باشد (کاوالاکانت^۳ و همکاران، ۲۰۱۵). اغلب مطالعات، بهبود تواتر ضربان قلب را پس از تمرین گزارش کرده اند. این امر تأخیر ضربان قلب را در بازگشت به مقادیر پیش از فعالیت پس از افزایش در حین فعالیت نشان می دهد (لئون^۴ و همکاران، ۲۰۰۵). در این ارتباط نتایج بررسی ها در مورد ضربان قلب ریکاوری همسو با نتایج ماست هست (مارچینونی^۵ و همکاران، ۲۰۰۳؛ بونو^۶ و همکاران، ۲۰۱۲). در این رابطه، افزایش مدت فعالیت ورزشی، موجب بهبود ظرفیت عملکردی بیماران می شود و در نتیجه، کاهش ضربان قلب ریکاوری، نشانگر عملکرد بهتر دستگاه قلب هنگام استراحت و نیز خون رسانی بهتر و تامین بهتر نیاز اکسیژن عضله قلب اطلاق می شود. زیرا حاصل ضرب فشارخون سیلولیک در تواتر ضربان قلب هنگام ورزش، شاخص تقاضای اکسیژن میوکارد را نشان می دهد که به دنبال ورزش تغییر می کند (مارچینونی و همکاران، ۲۰۰۳). از سوی دیگر، کاهش بیشتر ضربان قلب ریکاوری نشانگر بهبود احتمالی فعالیت سیستم دستگاه عصبی خودکار این بیماران است. این اثر، احتمالاً ناشی از تأثیر دوره تمرین هر دو الگوی TRX و پیلاتس بر تعادل سیستم اعصاب سمپاتیک و

¹ Edwards, Pilutti

² Taylor

³ Cavalcante

⁴ Leon

⁵ Marchionni

⁶ Bonow

پاراسمپاتیک بیماران بوده و کاهش بیشتر و سریعتر در میزان ضربان قلب دوره ریکاوری از عوامل تأثیرگذار بر مرگ و میر بیماران MS باشد (اسمارات و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین ممکن است که این مطالعه تنها مطالعه‌ای باشد که تاکنون به بررسی ضربان قلب ایندکس و ضربان قلب ریکاوری در بیماران MS پرداخته است. یافته‌های دیگر مطالعه حاضر آشکار نمود که هر دو الگوی ورزش بر شاخص‌های منتخب وضعیت عمومی سطح تندرستی این بیماران شامل سطح خستگی و احساس درد روزانه و امتیازسیاهه سطح تندرستی عمومی بهبود معناداری پیدا کرد که احتمالاً بر کیفیت زندگی آن‌ها تأثیر خواهد گذاشت که به مطالعه بیشتر نیاز هست.

۵-۵ نتیجه گیری کلی:

یافته‌های این پژوهش آشکار ساخت که متغیرهای تعادل پویا، چابکی و شاخص‌های منتخب ظرفیت‌های عملکردی و خستگی بیماران MS به دنبال اجرای دو الگوی ورزش بهبود یافت. بنابراین، به نظر می‌رسد که هر دو برنامه تمرینی TRX و پیلاتس در مسیر بهبود و پیشرفت تعادل، چابکی، سرعت راه رفتن، میزان خستگی، کاهش ضربان قلب ریکاوری و ضربان قلب ایندکس بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌توان مفید واقع شود.

۶-۵ پیشنهادها

بر مبنای یافته‌های این پژوهش، دو دسته پیشنهاد قابل طرح هستند. یک دسته پیشنهادهایی که بر نتایج تحقیقات استوارند و دسته دیگر، آن‌هایی است که این مطالعه برای گشودن باب پژوهش‌های بیشتر در آینده فراهم می‌نماید.

۱-۶-۵ پیشنهاد کاربردی

همان‌گونه که یافته‌های تحقیق ما نشان داد، به نظر می‌رسد که برنامه تمرین پیلاتس و TRX برای بیماران ام اس مفید بوده و پروتکل اجرا شده می‌تواند احتمالاً در برنامه توان بخشی و زندگی بیماران MS گنجانده شود.

۵-۶-۲ پیشنهادهای پژوهشی

۱. مطالعه تاثیر مداخله برنامه های ورزشی TRX و پيلاتس در مدت ده هفته بر حجم های استاتیک و دینامیک و ظرفیت های تنفسی بیماران مورد ارزیابی قرار گیرد.
۲. مداخله برنامه های ورزشی TRX و پيلاتس مطالعه ی ارتباط حجم فعالیت روزانه، شاخص های عملکردی، عوامل قلبی عروقی بیماران MS مطالعه شود.
۳. اعتبار سنجی برآورد ظرفیت ورزشی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با درجات متفاوت ناتوانی در آزمون بالینی شش دقیقه راه رفتن با روش معیار (گازانالایزر) و ارتباط با حجم فعالیت بدنی روزانه آنها مورد ارزیابی قرار گیرد.

فہرست و منابع

منابع فارسی

- اسدی ذاکر، م.، مجدی، ن.، عطاپور، م.، لطیفی، س.، بابادی، م (۱۳۸۹). تاثیر ورزش بر سرعت راه رفتن،
- افتخاری، ا، نیکبخت، ح، ربیعی، ک (۱۳۸۷). تاثیر تمرین استقامتی بر توان هوازی و کیفیت زندگی زنان تاجیک، عاطفه، (۱۳۹۵)، تأثیر چهار هفته تمرین TRX به همراه مکمل چای سبز بر برخی شاخص های تندرستی و سلامتی زنان سالمند، همایش علمی دانشجویان علوم تغذیه، تهران، انجمن علمی غذا و تغذیه حامی سلامت ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- تمرین در آب بر قدرت و قابلیت حرکتی سالمندان. مجله: مطالعات طب ورزشی، شماره ۱۰، صفحه ۷۷، سال ۱۳۹۰
- دانشمندی حسن، علیزاده محمد حسین، قراخانلو رضا. (۱۳۸۴). حرکات اصلاحی. انتشارات سمت، چاپ سوم
- دکتر یکتا مرام، سید محمد؛ نظام ده، کاظم؛ توانبخشی به هنگام در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس . تهران :اداره کل روابط عمومی سازمان بهزیستی کشور، چاپ اول، سال ۱۳۸۸
- شاهوروقی فراهانی، اعظم؛ عظیمیان، مجتبی؛ فلاح پور، ماندانا؛ کریملو، مسعود؛ بررسی روایی و پایایی پرسشنامه مقیاس سنجش خستگی در افراد مبتلا به ام اس. دوره ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱
- شریفی و معماریان. (۲۰۱۴). اثر تمرینات ترکیبی و مکمل منیزیم بر استقامت و خستگی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس. مجله پزشکی ورزشی و آمادگی جسمانی، ۱(۱)، ۲۱-۳۲.
- عارفی نیا، س، کاملترین مجموعه تمرینات اسلینگ، تهران، انتشارات علم و حرکت، ۱۳۹۴
- محمد رحیمی، ناصر؛ هاشمی جواهری، سید علی اکبر؛ ابراهیمی عطری، احمد؛ تاثیر ده هفته میزان خستگی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس. مجله علمی پزشکی، دوره ۹، شماره

نزاكت حسينى، مريم، اسفرجاني، فهيمه .محمدي ديناني، زهره ". اثر تمرين هاي هاي پيلاتس، بر
بهره حافظه بيماران مبتلا به مولتيپ اسكلروزيس. "فصلنامه تازه هاي علوم شناختي .سال ۱۳۹۳

- afferent alteration of the lateral ankle ligaments on dynamic stability. *Am J Sports*
- Amorim, T. P., Sousa, F. M. & Santos, J. A. R. D. (2011). "Influence of Pilates training on muscular strength and flexibility in dancers". *Motriz: Revista de Educação Física*, 17, 660-666. and *Cognition*, 28, 529-538.
- and fatigue in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Multiple Sclerosis*, and resistance exercise training in people with multiple sclerosis a randomized pilot
- Andreasen, A., E. Stenager, and U. Dalgas, The effect of exercise therapy on
- Barker, A. L., Bird, M. L., & Talevski, J. (2015). Effect of pilates exercise for improving balance in older adults: a systematic review with meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(4), 715-723.
- Barr CJ, Patrilli BL, Bowes R, Crotty M, McLoughlin JV. Orthotic and therapeutic Bodywork and Movement Therapies, No.13: 155-163
- Bonow, R. O., Smaha, L. A., Smith Jr, S. C., Mensah, G. A., & Lenfant, C. (2002). World Heart Day 2002: the international burden of cardiovascular disease: responding to the emerging global epidemic. *Circulation*, 106(13), 1602-1605.
- Boucault, R., Fernandes, M., & Oliveira Carvalho, V. 2013. Six-minute walking test in children. *Disabil Rehabil*.
- Bradshaw, J. and A. Rose, *Cognition, Depression and Fatigue in Multiple*
- Broekmans T, Roelants M, Feys P, Alders G, Gijbels D, Hanssen I, et al. Effects of long-term resistance training and simultaneous electro-stimulation on muscle strength and functional mobility in multiple sclerosis. *Mult Scleros* 2011; 17:468-77. doi: 10.1177/1352458510391339.
- Bullo, V., Bergamin, M., Gobbo, S., Sieverdes, J. C., Zaccaria, M., Neunhaeuserer, D., & Ermolao, A. (2015). The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: a systematic review for future exercise prescription. *Preventive medicine*, 75, 1-11.
- Caldwell K., Harrison M., Adams M., Triplett NT. (2009). Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(2), 155-163.
- Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., & Triplett, T. (2009). Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood and physical performance of college students,
- Cameron MH, Lord S. Postural Control in Multiple Sclerosis: Implications for Fall Prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2010;10:407-412.
- Can aerobic treadmill training reduce the effort of walking and fatigue in people with multiple sclerosis: A pilot study. *Mult Scler* 2007;10.1074-4,13: 1139., 2007. 13:(1)p. 113-119., 2011; 54: 144-55. doi:10.1016/j.rehab.2011.02.004., 2016;28(2):456-9.
- Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people. *Sports medicine*, 31(6), 427-438.
- case studies. *Multiple Sclerosis*, 2010. 16(11): p. 1377.

Cattaneo D, Regola A, Meotti M, (2006). Validity of six balance disorders

Cavalcante, P. A. M., Rica, R. L., Evangelista, A. L., Serra, A. J., Figueira Jr, A., Pontes Jr, F. L., ... & Bocalini, D. S. (2015). Effects of exercise intensity on postexercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. *Clinical interventions in aging, 10*, 1487.

Chruzander C1, Johansson S, Gottberg K, Einarsson U, Fredrikson S, Holmqvist LW, Ytterberg C. A 10-year follow-up of a population-based study of people with multiple sclerosis in Stockholm, Sweden: changes in disability and the value of different factors in predicting disability and mortality. *J Neurol Sci.* 2013 Sep 15;332(1-2):121-7.

Chuang, M. L., Lin, I. F., & Wasserman, K. (2001). The body weight-walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak VO₂ in COPD patients. *Respir Med*, 95(7), 618-626.

Conditioning Research. 2009;23(9):2443-50.

controlled study. *Physical Therapy*, 2007. 87(5): p. 545-555.

Coote S, Hogan N, Franklin S. Falls in people with multiple sclerosis who use a walking aid: prevalence, factors, and effect of strength and balance interventions. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; 94: 616-21

Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen H, Knudsen C, et al.

Dalgas U, Stenager E, Lund C, Rasmussen C, Thor Petersen T, Henrik H, et al. Neural drive increases following resistance training in patients with multiple sclerosis. *J Neurol* 2013; 260: 1822-32

Daniel L Riddle and Paul W Stratford. (1999). Interpreting Validity Indexes Disorders. 2015;4(2);151-8

Dodd KJ, Taylor NF, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis a randomized controlled trial. *Mult Scleros* 2011; 17: 1362-74. doi:10.1177/1352458511409084.

Edwards, T., & Pilutti, L. A. (2017). The effect of exercise training in adults with multiple sclerosis with severe mobility disability: a systematic review and future research directions. *Multiple sclerosis and related disorders, 16*, 31-39.

effect of functional electrical stimulation on fatigue induced gait patterns in people effects on strength, balance and functional performance. *The Journal of Strength & electromyographic activity of ankle muscles on stable and unstable surfaces with exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: a randomized crossover eyes open and closed. J of Bodyw Mov Ther.* 2011;15(4):496-501.

Farideh Kamran, Afshin Samaei, Nabiollah Asghari, Soheila Bayat, Azadeh Naeiji, Fatemeh Farrokhnezhad, and Amir Hoshang Bakhtiary. The Associations Between Fatigue, Disability, and Mobility and the Quality of Life in Patients With Multiple Sclerosis. *Middle East J Rehabil Health.* 2016 January; 3(1): e34037.

fatigue in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 2011. 17(9): p. 1041-1054.

fatigue in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 2011. 17(9): p. 1041-1054.

Ferreira BLA, Pereira WM, Rossi LP, Kerpers II, Rodrigues de PA Jr .Analysis of Filipi ML, Peuschen J, Huisinga L, Schmaderer J. Impact of resistance training on balance and gait in multiple sclerosis. *Int J MS Care* 2010; 12: 6-12.

for Diagnostic Tests: An Illustration Using the Berg Balance Test: PHYS Frago, Y. D., Santana, D. L. B., & Pinto, R. C. (2008). The positive effects of a physical activity program for multiple sclerosis patients with fatigue. *NeuroRehabilitation*, 23(2), 153-157.

Freeman, J. and R. Allison, Group exercise classes in people with multiple

Freeman, J., et al., The effect of core stability training on balance and mobility

Gaedtke, A. and T. Morat ,TRX suspension training: A new functional training approach for older adults—development, training control and feasibility. *International journal of exercise science*, 2015. 8(3): p. 224.

gait analysis parameters, fatigue and balance. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(1):72-81.

Gallien P, Nicolas B, Robineau S, Petrilli S, Houedakor J, Durufle A. Physical training and multiple sclerosis. *Ann Readapt Med Phys.* 2007;50(6):373–376. doi:101016/j.annrmp.2007.04.004. [PubMed] [Cross Ref]

Ganança, M. Caovilla, HH. Munhoz, MS. Ganança, FF. (1995); “Dizziness in children and adolescents”. *Rev Bras Med Otorrinolaringol* 2:217-42.

Giesser B. S. (2007). Exercise and gait retraining in persons with multiple

Golzari, Z., Shabkhiz, F., Soudi, S., Kordi, M. R., & Hashemi, S. M. (2010). Combined exercise training reduces IFN- γ and IL-17 levels in the plasma and the supernatant of peripheral blood mononuclear cells in women with multiple sclerosis. *International immunopharmacology*, 10(11): 1415-1419.

Guclu-Gunduz, A. Citaker, S., Irkeç, C., Nazliel, B. & Batur-Caglayan, H. Z. (2014).

Guner S, Haghari S, Inanç F, Alsancak S, Aytekin G. Knee muscle strength in multiple sclerosis relationship with gait characteristics. *J Phys Ther Sci* 2015; 27:809-13. doi: 10.1589/jpts.27.809.

Guner S, Haghari S, Inanç F, Alsancak S, Aytekin G. Knee muscle strength in multiple sclerosis relationship with gait characteristics. *J Phys Ther Sci* 2015; 27: 809-13. doi:10.1589/jpts.27.809

Guner S, Inanç F. Yoga therapy and ambulatory multiple sclerosis Assessment of gait analysis parameters, fatigue and balance. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(1):72-81.

Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurol* 2017; 17:185.

Hamza A. The effects of core strength training with and without suspension on lipid peroxidation and lunge speed for young fencers. *Sci Move Health* 2013; 13:129-36. Downloaded

Hassan, E. A. H., & Amin, M. A. (2011). Pilates Exercises influence on the serotonin hormone, some physical variables and the depression degree in battered women. *World Journal of Sport Sciences*, 5(2), 89-100.

- Hayes, H. A., Gappmaier, E., & LaStayo, P. C. (2011). Effects of high-intensity resistance training on strength, mobility, balance, and fatigue in individuals with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(1), 2-10.
- Hebert, J. R., & Corboy, J. R. (2013). The association between multiple sclerosis-related fatigue and balance as a function of central sensory integration. *Gait & posture*, 38(1), 37-42. in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multi-centre series of single in multiple sclerosis. *J Neurol Sci*. 2013;328(1-2):70-6.
- Johnson, L. Putrino, D. James, I. Rodrigues, J. Stell, R. Thickbroom, G. Mastaglia, F. (2013). **"The effects of a supervised Pilates training program on balance in Parkinson's disease"**. *Advances in Parkinson's Disease*; (2): 58-61
- Jonsdottir, J., Gervasoni, E., Bowman, T., Bertoni, R., Tavazzi, E., Rovaris, M., & Cattaneo, D. (2018). Intensive multimodal training to improve gait resistance, mobility, balance and cognitive function in persons with multiple sclerosis: a pilot randomized controlled trial. *Frontiers in neurology*, 9.
- Kaesler D.S. Mellifont R.B, Swete Kelly P, Taaffe D.R. (2006). A novel balance exercise program for postural stability in older adults. *Journal of Body work and Movement Therapies*. 11, 37-43, 37-4.
- Kalron A, Rosenblum U, Frid L, Achiron A. Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2016;25(11):1-10.
- Kalron, A., Rosenblum, U., Frid, L., & Achiron, A. (2017). Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 31(3), 319-328.
- Kao, Y.-H. Liou, T. Huang, Y. Tsai, Y. & Wang, K. (2014). "Effects of a 12-Week Pilates Course on Lower Limb Muscle Strength and Trunk Flexibility in Women Living in the Community". *Health Care for Women International* 1(3): 165–71,.
- Karpatkin HI, Cohen ET, Klein S, Park D, Wright C, Zervas M. The effect of Khodadade S, Kordi M, Khosravi N, Sangalchi B. Effect of 8 weeks of exercise on walking distance, strength, fatigue, patients with MS. *Seventh International Conference on Physical Education, Tehran, Iran; 2009*.
- Kibele A, Behm DG. Seven weeks of instability and traditional resistance training Kileff, J., & Ashburn, A. (2005). A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis. *Clinical rehabilitation*, 19(2), 165-169.
- Kim, G.-Y. and S.-H. Kim, Effects of push-ups plus sling exercise on muscle activation and cross-sectional area of the multifidus muscle in patients with low back pain. *Journal of physical therapy science*, 2013.25(12): p. 1575-1578
- Kjølhed T, Vissing K, Langeskov-Christensen D, Stenager E, Petersen T, Dalgas U. Kjølhede T, Vissing K, Place LD, Pedersen BG, Ringgaard S, Egon Stenager E, et al. Neuromuscular adaptations to longterm progressive resistance training translates to improved functional capacity for people with multiple sclerosis and is maintained at follow up. *Mult Scleros* 2015;21: 599-611

Kloubec, J. A. (2010). "Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and Posture". *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2): 661-667.

Kosmata, A., *Functional Exercise Training With The TRX Suspension Trainer in a Dysfunctional, Elderly Population*. 2014, Citeseer

Kraft GH., Alquist AD., de Lareur BJ., (1996). Effect of resistive exercise on strength in multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*; 77: 984.

Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Arch Neurol* 1989; 46(10):1121-1123

Kur Jackson If, Mary M Rodgers. . Home balance training intervention for people with multiple sclerosis. *Int Jms care* 2007; 24(3): 111-7.11. Shamway- cook A WM. Motor control theory and practical application. Lippincott

Kurtzke JF, Wallin MT. Epidemiology. In: Burks JS, Jahnsen KP, eds. *Multiple Sclerosis: Diagnosis, management and rehabilitation*. New York: Demos medical publishing; 2000: 1-32.

Latey, Penelope. "The Pilates method: history and philosophy." *Journal of bodywork and movement therapies* 5.4 (2001) : 275-282.

Lederman E. *Neuromuscular rehabilitation in manual and physical therapy*. 1th ed. Edinburgh Churchill Livingstone Publication. 2010; P.5-65.

Lee, J.-S., S.-H. Yang, Y.-H. Koog, H.-J. Jun, S.-H. Kim, and K.-J. Kim, Effectiveness of sling exercise for chronic low back pain: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, 2014. 26(8): p. 1301-1306.

Leon, A. S., Franklin, B. A., Costa, F., Balady, G. J., Berra, K. A., Stewart, K. J., ... & Lauer, M. S. (2005). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, 111(3), 369-376.

Lusia S, Debolt. Jeffery A. (2004). The effect of home based resistance exercise on balance, power and mobility in adult multiple sclerosis. *Physmed Rehabil*.

Marchionni, N., Fattiroli, F., Fumagalli, S., Oldridge, N., Del Lungo, F., Morosi, L., ... & Masotti, G. (2003). Improved exercise tolerance and quality of life with cardiac rehabilitation of older patients after myocardial infarction: results of a randomized, controlled trial. *Circulation*, 107(17), 2201-2206.

Masuodi Nezhad, Monireh, Shivani, Hossein and Hossini, Fatemeh. (2012). Effects of Selected Combined Training on Balance and Functional Capacity in Women with Multiple Sclerosis, *World Applied Sciences Journal* 16 (7):10191026.

maximal strength training on strength, walking, and balance in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scleros Int* 2016; 2016: 5235971. doi:10.1155/2016/5235971.

McCabe PM. Mood and self-esteem of persons with multiple sclerosis following an exacerbation. *J Psychosomat Res* 2005; .66-59:161

McCullagh, R., Fitzgerald, A. P., Murphy, R. P., & Cooke, G. (2008). Long-term benefits of exercising on quality of life and fatigue in multiple sclerosis patients with mild disability: a pilot study. *Clinical rehabilitation*, 22(3), 206-214.

Med. 2003;31(4):498-506.

Merten H. walking ability, balance and accidental falls. group. 2008;2(4):3.

Mostert ,S. and J. Kesselring, Effects of a short-term exercise training program

Motl RW, Learmonth YC, Pilutti LA, Gappmaier E, Coote S. Top 10 research questions related to physical activity and multiple sclerosis. *Res Q Exerc Sport*. 2015;86(2):117–129.

Motl RW, Pilutti LA. The benefits of exercise training in multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol*. 2012;8(9):487–497. doi: 10.1038/nrneurol.2012.136. [PubMed] [Cross Ref]

Motl RW, Sandroff BM. Benefits of exercise training in multiple sclerosis. *Cur Neurol Neurosci Rep*. 2015;15(9):62

Motl RW, Smith DC, Elliott J, Weikert M, Dlugonski D, Sosnoff JJ. Combined training improves walking mobility in persons with significant disability from multiple sclerosis: A pilot study. *J Neurol Phys Ther*. 2012;36(1):32-7.

Motl, R. W., Snook, E. M., Wynn, D. R., & Vollmer, T. (2008). Physical activity correlates with neurological impairment and disability in multiple sclerosis. *The Journal of nervous and mental disease*, 196(6): 492-495

multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 2002. 8(2): p. 161-168.

multiple sclerosis: A pilot study. *J Neurol Phys Ther*. 2012;36(1):32-7.

Murray J. Prelude to the framing of a disease: multiple sclerosis in the period before Charcots Lecons. *Int MS J*.2004; 11(3): .85-79

Myers JB, Riemann BL, Hwang JH, Fu FH, Lephart SM. Effect of peripheral

Nashner, I. (1993). Practical biomechanics and physiology of balance, *J Neuro Physiol*, 355(6).

Newman MA, Dawes H, van den Berg M, Wade DT, Burridge Z, Izadi H.

Newman, M., et al., Can aerobic treadmill training reduce the effort of walking on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with

Park KH, Lim JY, Kim TH. The effects of ankle strategy exercises on unstable people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*. 2006;28(18):1119–26.

Petajan JH, White AT. Recommendations for physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports medicine*. 1999;27(3):91-179

Rabiei L, Sharifirad G, Masoodi R, Mostafavi R, Esmaili SA, Daniali S. Knowledge, attitude and skill of multiple sclerosis patients ‘the effect of family- centered empowerment model. *Health System Search*.2012;8(2):.248-52

Rahnama Darvishi. A. Dosti. M. (2015). "The competitive balance Iranian the league by League Soccer Selected European Countries". *Journal of Sport Management and motor behavior*. 10 (19). pp 141-148. [In Persian].

Rampello, A., et al., Effect of aerobic training on walking capacity and maximal

Relationship between muscle strength parameters and functional capacity in persons
Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple
sclerosis. *Neurology* 2009; 73:1478-84.

Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple
Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple
Romberg A, Virtanen A, Aunola S, Karppi SL, Karanko H, Ruutiainen J. Exercise
capacity, disability and leisure physical activity of subjects with multiple sclerosis. *Mult
Scler.* 2004;10(2):212–218. doi: 10.1191/1352458504ms1001oa. [PubMed] [Cross Ref]

Rooney, S., Wood, L., Moffat, F., & Paul, L. (2019). Is fatigue associated with aerobic
capacity and muscle strength in people with Multiple Sclerosis: a systematic review and
meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation.*

Sa MJ. Exercise therapy and multiple sclerosis: a systematic review. *J Neurol.*
2014;261(9):1651–61. doi: 10.1007/s00415-013-7183-9. [PubMed] [Cross Ref]

Sadek MT. Effect of TRX suspension training as a prevention program to avoid the
shoulder pain for swimmers *Science, Move Health* 2016; 16: 222-7.

Saeterbakken, AH. van den Tillaar, R. and Seiler, S. Effect of Core Stability Training
on Throwing Velocity in Female Handball Players. *J Strength Cond Res*, 2011; 25(3):
P.712-718

Sandoval AE. Exercise in multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am.*
2013;24(4):605–618. doi: 10.1016/j.pmr.2013.06.010. [PubMed] [Cross Ref]

Sandroff BM, Sosnoff JJ, Motl RW. Physical fitness, walking performance, and gait
scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*; 28(12):78995. *Scleros*
2005;11: 485-91. doi: 10.1191/1352458505ms1176oa

sclerosis. *Neurology* 2009; 73:1478-84. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181bf98b4.

sclerosis. *US Neurological Disease* 2007 No. 2: 3739.

sclerosis: A pilot study. *Physiotherapy Research International*, 2004. 9(2): p.

Searle, Sally, and Cathy Meeus. "Secrets of pilates." Great Britain (2001

Seminary J, Doucett A. pilates adapted for parkinson's disease and multiple sclerosis.
2013.

Shanazari, Z., Marandi, S. M., & Minasian, V. (2013). Effect of 12-week Pilates and
aquatic training on fatigue in women with multiple sclerosis. *Journal of Mazandaran
University of Medical Sciences*, 23(98), 257-264.

Smart, N., & Marwick, T. H. (2004). Exercise training for patients with heart failure: a
systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *The American
journal of medicine*, 116(10), 693-706.

Snarr, R.L. Esco, M, R. Electromyographic Comparison of Traditional and Suspension
Push-Ups. *Journal of Human Kinetics*, 2013; 39(8): P.75-83

study. *Clin Rehabil* 2011; 25:14-24. doi:10.1177/0269215510375908.

surfaces on dynamic balance and changes in the COP. *J Phys Ther Sci.*

Tarakci, E., Yeldan, I., Huseyinsinoglu, B. E., Zenginler, Y., & Eraksoy, M. (2013). Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27(9),813-822.

Taylor NF, Dodd KJ, Prasad D, Denisenko S. Progressive resistance exercise for

Taylor, N. F., Dodd, K. J., Prasad, D., & Denisenko, S. (2006). Progressive resistance exercise for people with multiple sclerosis. *Disability and rehabilitation*, 28(18), 1119-1126.

Teixeira F, Costilla S, Ayan C, Lopez D, Gallego J, Paz JA. Effects of resistance training in multiple sclerosis. *Int J Sports Med* 2009; 30: 245-50. doi: 10.1055/s-0028-1105944.

The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis". **NeuroRehabilitation**, 34(4), 337-342. THER; Vol. 79, No. 10, pp. 939948.

Thoumie P, Lamotte D, Cantalloube S, Faucher M, Amarenco G. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Mult*

Thoumie P, Lamotte D, Cantalloube S, Faucher M, Amarenco G. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Mult Scleros* 2005; 11: 485-91. doi:10.1191/1352458505ms1176oa

training improves walking mobility in persons with significant disability from

Umphred DA, Lazaro RT, Roller M, Burton G. *Neurological rehabilitation*: Elsevier Health Sciences; 2013

Vincent, K.R. Braith, R.W. Feldman, A. Magyari, P.M. Cutler, R.B. Persin, SA. Et al. (2002). Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc*; 50(6): 1100-7.

White L, McCoy S, Castellano V, Gutierrez G, Stevens J, Walter G, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2004;10(6):668-674. doi: 1352458504/10.1191ms1088oa. [PubMed] [Cross Ref]

White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med*. 2004;34(15):1077-1100. doi: 10.2165/00007256-200434150-00005. [PubMed] [Cross Ref]

White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scleros* 2004; 10: 668-74. doi: 10.1191/1352458504ms1088oa

Williams & Wilkins 3rd ed. 2001; 2(3):197-261

with mild to moderate degree multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related with multiple sclerosis*. *Disability and rehabilitation*. 2016;36(2):1-13.

Yahia A, Ghroubi S, Mhiri C, Elleuch MH. Relationship between muscular strength gait and postural parameters in multiple sclerosis. *Ann Phys Rehabil Med*

You YL, Su TK, Liaw LJ, Wu WL, Chu IH, Guo LY. The effect of six weeks of sling exercise training on trunk muscular strength and endurance for clients with low back pain. *J Phys Ther Sci* 2015; 27: 2591-6.

Zifko U .Treatment of fatigue in patients with multiple sclerosis. Wien Med J 2003; 153: 65-72

Rossier P, Wade DT. Validity and reliability comparison of 4 mobility measures in patients presenting with neurologic impairment. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 9-13

Larson RD, Larson DJ, Baumgartner TB, White LJ. Repeatability of the timed 25-foot walk test for individuals with multiple sclerosis. Clin Rehabil 2013; 27: 719-723.

Ekstrom H, Dahlin-Ivanoff S, Elmstahl S. Effects of walking speed and results of timed get-up-and-go tests on quality of life and social participation in elderly individuals with a history of osteoporosis-related fractures. J Aging Health 2011; 23: 1379-1399

2 سوستاها

پیوست شماره ۱:

فرم کلی رضایتنامه آگاهانه

خانم محترم ()

با سلام و بهروزی

بدینوسیله از جنابعالی دعوت می شود تا در یک پروژه پژوهشی تحت نظارت ریاست محترم مرکز تحقیقات ام اس اصفهان شرکت فرمایید. هدف ما بررسی نقش برنامه علمی توانبخشی ورزش بر ارتقای توانمندی شماعزیزان است. ما نیازمندیم که این تیم تحقیقاتی را در انجام این پژوهش یاری رسانید. در این رابطه، سعی خواهیم کرد تا جزییات فرایند این مطالعه را بروشنی در اختیارتان قرار داده و مطابق مقررات اخلاق در مطالعات انسانی، مصمم هستیم که کلیه اطلاعات پزشکی - ورزشی شما بطور محرمانه حفظ گردد. بعلاوه، در پایان کار در صورت تمایل، نتایج علمی بدست آمده همراه تفسیر ساده آنها بطور شخصی، تقدیم خواهد شد. هرگونه اطلاعات بیشتر که مورد نیاز باشد، ارایه خواهد گردید.

اینجانب باتوجه به اطلاعات موجود در این فرم و توضیحات حضوری مجری یا همکاران طرح رضایت قلبی خود را مبنی بر شرکت در این پژوهش بعنوان نمونه اعلام نموده و متن رضایت نامه و ۳ نکته مندرج در ذیل مورد تأیید من میباشد.

۱- من مطلع ام که هدف این تحقیق بهبود عوارض بیماری ام.اس میباشد. و مجری روش انجام پژوهش و نحوه انتخاب من بعنوان نمونه را در این پژوهش به من شرح دادند.

۲- اینجانب می دانم که اطلاعات مربوط به من اعم از اطلاعات شخصی و آنچه مربوط به بیماری یا روش درمان من میشود صرفاً نزد محقق ارشد این تحقیق قرار دارد و این محقق به هیچ عنوان اجازه انتشار اطلاعات شخصی من را مگر با اجازه کتبی من ندارد و فقط نتایج کلی و گروهی این تحقیق را می توانند بصورت مقاله، گزارش و از این قبیل منتشر نمایند.

۳- مجری شماره تماس خود را که ۰۹۱۳۴۰۵۴۹۹۵ می باشد در اختیارم گذاشته تا هر وقت کوچکترین مشکلی یا سؤالی در رابطه با شرکت من در پژوهش مذکور پیش آمد با ایشان درمیان بگذارم و راهنمایی بخواهم.

امضای :

تاریخ: / / ۱۳۹۸

امضای پژوهشگر:

مجری پژوهش پریسا قاسمی

پیوست شماره ۲:

پرسشنامه اطلاعات شخصی

پرسشنامه محقق ساخته: ارزیابی وضعیت از مودنی ها و نمونه مناسب

همشهری ارجمند

کلیه اطلاعات پزشکی شما به صورت محرمانه نگهداری خواهد شد. با سپاس از همکاری شما

اطلاعات شخصی بیمار تحت مطالعه

نام و نام خانوادگی:	شماره تماس:	سن:	جنس:	قد (سانتی متر):	وزن (کیلوگرم):
وضعیت تاهل:	مجرد <input type="checkbox"/> متاهل <input type="checkbox"/> بیوه <input type="checkbox"/> مطلقه <input type="checkbox"/>	شغل:	بیکار <input type="checkbox"/> خانه دار <input type="checkbox"/> شاغل <input type="checkbox"/> محصل <input type="checkbox"/>	میزان تحصیلات:	بی سواد <input type="checkbox"/> ابتدایی <input type="checkbox"/> راهنمایی <input type="checkbox"/> دیپلم <input type="checkbox"/> لیسانس <input type="checkbox"/> بالاتر از لیسانس <input type="checkbox"/>
تعداد فرزندان:	دختر <input type="checkbox"/> پسر <input type="checkbox"/>	تعداد جلسات در هفته:			
آدرس محل زندگی:					
سابقه ورزشی:					

اطلاعات مربوط به بیماری از مودنی ها

آیا سیگاری هستید؟ آیا از الکل یا مواد مخدر استفاده می کنید؟	آیا به جز بیماری ام اس به بیماری دیگری هم مبتلا هستید؟ نوع بیماری؟
آیا به جز داروهای مربوط به ام اس از داروهای دیگر هم استفاده می کنید؟ نوع دارو و علت مصرف؟	آیا سابقه خانوادگی بیماری ام اس را دارید؟ نسبت با بیمار؟
آیا سابقه بستری شدن در بیمارستان دارید؟ چندبار؟	علت بستری شدن شما در بیمارستان چه بوده است؟
جراحی <input type="checkbox"/> بیماری ام اس <input type="checkbox"/> بیماری غیر از ام اس <input type="checkbox"/>	حفظ تعادل در راه رفتن:
مشکلی ندارم <input type="checkbox"/> ناراحتی مختصر <input type="checkbox"/> ناراحتی شدید <input type="checkbox"/>	مشکل در راه رفتن:
مشکلی ندارم <input type="checkbox"/> ناراحتی مختصر <input type="checkbox"/> ناراحتی شدید <input type="checkbox"/>	وضعیت راه رفتن:
محدودیت در راه رفتن ندارم <input type="checkbox"/> بدون نیاز به کمک و استراحت حداقل ۵۰۰ متر راه میروم <input type="checkbox"/>	بدون نیاز به کمک و استراحت حداقل ۱۰۰ متر راه میروم <input type="checkbox"/> با کمک یک عصا راه میروم <input type="checkbox"/>

درجه ناتوانی (EDSS)

- تعداد حملات در سال گذشته:
- روند بیماری:
- تشدید یا بنده-بهبود پذیر □ پیشرونده ثانویه □ پیشرونده اولیه □ پیشرونده عود کننده □
- مدت زمان ابتلا به بیماری: □ زمان تشخیص و سن بیماری:
- علائم و عوارض بیماری:
- اختلال بینایی □ اختلال تعادل □ اختلال حرکتی □ اختلال حسی □ اختلال بلع □
- اختلال تکلم □ اختلال روحی و روانی □ اختلال جنسی □ خستگی □ اختلال ادراری □
- ضعف و گرفتگی عضلات □ اختلال درد دفع مدفوع □ اختلال شنوایی □
- اولین علائم بیماری:
- اختلال بینایی □ اختلال تعادل □ اختلال حرکتی □ اختلال حسی □ اختلال بلع □
- اختلال تکلم □ اختلال روحی و روانی □ اختلال جنسی □ خستگی □ اختلال ادراری □
- ضعف و گرفتگی عضلات □ اختلال درد دفع مدفوع □ اختلال شنوایی □
- آزاردهنده ترین علائم بیماری: (در صورت داشتن هر کدام علت و نحوه درمان ذکر شود):
- نوع دارو: □ قیمت دارو: □

نوع دارو	قبل	حال	از ابتدا	نوع دارو	قبل	حال	از ابتدا
آزاتیوپرین				سیلکوفسپامید			
سیلکوسپورین-آ				رییف ۴۴			
بتافرین				آونکس			
سینوکس				گلاتیرامر			
ایمنوگلوبین IV				متوتریکسات			
میتواکساترون				پلاسمافرسیس			
استروید CONTINUOUS				استروید PALSE			
درمان موضعی بیش از دو ماه				TYSABRI			
NATALIZUMAB				TETRACASOCTIDE			
MYCOPHENTILATE				سایر دارو ها			
MOFETIL							

پیوست شماره ۳:

Expanded Disability Status Scale(EDSS)

مقیاس بررسی میزان گستردگی ناتوانی در بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس که توسط پزشک متخصص علامت زده می شود. (Whitaker 2002, Kurtzke 1983)

۰	معاینه طبیعی است.
۱	هیچگونه ناتوانی وجود ندارد و علائم خفیف در یک سیستم عملکردی وجود دارد
۱.۵	علائم خفیف در بیش از یک سیستم عملکردی وجود دارد و فرد ناتوان نیست.
۲	ناتوانی خفیف در یک سیستم عملکردی.
۲.۵	ناتوانی خفیف در دو سیستم عملکردی.
۳	ناتوانی متوسط در یک سیستم عملکردی و یا ناتوانی خفیف در سه یا چهار سیستم عملکردی (بیمار کاملاً قادر به راه رفتن است).
۳.۵	ناتوانی متوسط در یک سیستم عملکردی و ناتوانی خفیف در یک یا دو سیستم عملکردی دیگر یا ناتوانی متوسط در دو سیستم عملکردی.
۴	قادر به فعالیت و حرکت روزانه بدون کمک و استراحت است ولی ناتوانی شدید در یک سیستم عملکردی یا ترکیبی از درجات بیشتری از محدودیت های مراحل قبلی دارد. (قادر به راه رفتن ۵۰۰ متر بدون کمک یا استراحت است).
۴.۵	قادر به فعالیت و حرکت روزانه بدون کمک و استراحت است ولی ناتوانی شدید در یک سیستم عملکردی یا ترکیبی از درجات بیشتری از محدودیت های مراحل قبلی دارد. (قادر به راه رفتن ۳۰۰ متر بدون کمک یا استراحت است).
۵	حدود ۲۰۰ متر را بدون کمک و استراحت راه می رود ولی ناتوانی به قدری شدید است که مانع فعالیت کامل روزانه میشود.
۵.۵	۱۰۰ متر را بدون کمک و استراحت راه می رود ولی ناتوانی در حدی که مانع فعالیت کامل روزانه می شود.
۶	نیاز به کمک یک طرفه ی دائم، مثل عصا دارد تا بتواند ۱۰۰ متر را بدون استراحت طی کند.
۶.۵	نیاز به وسیله ی کمکی مداوم دو طرفه دارد تا بتواند ۲۰ متر را بدون استراحت طی کند.
۷	نمی تواند بیش از ۵ متر را حتی با کمک طی کند.
۷.۵	نمی تواند بیش از چند قدم بردارد و وابسته به صندلی چرخ دار است و حتی برای انتقال به صندلی چرخ دار نیازمند کمک است.
۸	محدود به بستر یا صندلی است ولی ممکن است بیشتر روز را بتواند خارج از بستر طی کند و بسیاری از فعالیت های مربوط به مراقبت خود را انجام دهد.

۸,۵	اکثر روز را در بستر به سر می برد ولی از دست هایش استفاده میکند.
۹	در بستر است و نمی تواند ارتباط برقرار کند و غذا بخورد.
۹,۵	در بستر است و نمی تواند غذا بخورد و بلع داشته باشد و ارتباط موثری برقرار کند.
۱۰	مرگ ناشی از ام.اس.

پیوست شماره ۴:

پرسشنامه سطح فعالیت بدنی روزانه بزرگسالان در برآورد استانه تحمل ورزشی بیمار جهت تجویز ورزش ایمن

• لطفاً به همه ۱۲ سوال زیر چنان پاسخ دهید که با وضعیت کار بدنی شما در طول روز، مطابقت داشته باشد.

سوالات	بلی	خیر
۱- آیا شما در منزل ، بدون کمک از دیگران، معمولاً قادر به انجام دادن کارهای روزانه تان مانند غذا خوردن، لباس پوشیدن، استحمام کردن و توالت رفتن ، هستید ؟		
۲- آیا شما در محیط منزل یا اطراف محل سکونت خود، پیاده روی می کنید؟		
۳- آیا معمولاً بطور روزانه به اندازه مساحت یک یا دو بلوک آپارتمان در اطراف محل مسکونی تان ، راه میروید؟		
۴- آیا شما در محل زندگی آپارتمانی خود، ترجیح می دهید که از پله ها استفاده کرده و در محیط اطراف زندگی تان ، پیاده روی کنید ؟		
۵- آیا قادرید که یک مسافت کوتاه را بدوید ؟		
۶- آیا شما می توانید که در منزل ، کارهای نسبتاً سبک مثل شستن ظروف یا گرد و غبار روبی را انجام دهید ؟		
۷- آیا قادر هستید که داخل منزل خود ، کارهای نسبتاً سبک ، مانند جارو کردن را انجام دهید؟		
۸- آیا در اطراف منزل مسکونی خود ، قادرید که فعالیت های نسبتاً سنگین مثل تمیز کردن طبقات آپارتمان یا جابجایی اثاث سنگین منزل را انجام دهید ؟		
۹- آیا می توانید در محیط آپارتمان مسکونی خود ، کارهایی مثل حرس کردن گیاه یا درخت داخل حیات آپارتمان، جابجایی وسایل ، وچین کردن گیاهان یا گلهای آپارتمان یا انبار روبی یا تی کشی سطح زمین و پلکان را انجام دهید ؟		
۱۰- آیا رابطه جنسی با همسر تان دارید ؟		
۱۱- آیا قادرید که در فعالیتهای تفریحی متوسط مانند انجام ورزشهای ایروبیک ، کوهنوردی ، پینگ پنگ دونفره یا پرتاب توپ یا ... شرکت کنید ؟		
۱۲- آیا شما در فعالیتهای شدید و سنگین ورزشی مثل فوتبال، بسکتبال، هندبال ، شنا و شرکت می کنید ؟		

پیوست شماره ۵:

پرسشنامه سنجش خستگی روزانه (FSS)

نام و نام خانوادگی: تاریخ: نام گروه:

شهر وند ارجمند

لطفا با حوصله و دقت به عبارتهای جدول زیر را مطالعه کنید. هر جمله که وضعیت خستگی عمومی شما را در مدت یک ماه گذشته نشان می دهد، با انتخاب یکی از موارد (کاملا مخالفم-مخالفم-تاحدودی مخالفم-فرقی ندارد-تاحدودی موافقم-موافقم-کاملا موافقم) علامت بزنید. اگر در انتخاب جواب مطمئن نیستید، آن گزینه ای را انتخاب کنید که به وضعیت خستگی شما نزدیک تر است. این اطلاعات محرمانه اطلاق می گردد. با سپاس

سوالات	کاملا مخالفم	کاملا موافقم	تاحدودی مخالفم	تاحدودی موافقم	فرقی ندارد	کاملا مخالفم	کاملا موافقم
۱-موقعی که خسته میشوم، انگیزه ام کمتر می شود.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۲-ورزش کردن باعث خستگی ام می شود.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۳-من به راحتی خسته می شوم.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۴-خستگی، در فعالیت های بدنی من، اختلال ایجاد می کند.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۵-خستگی مشکلات فراوانی برایم ایجاد می کند.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۶-خستگی در من، مانع از انجام فعالیت مداوم بدنی ام می شود.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۷-خستگی، یکی از سه نشانه بسیار ناتوان کننده در من است.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۸-خستگی، در انجام وظایف و مسئولیت های اصلی روزانه ام اختلال ایجاد می کند.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۹-خستگی، در اموری مانند کار، زندگی خانوادگی و اجتماعی ام، اختلال ایجاد می کند.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

پیوست شماره ۶:

پرسشنامه درد و خستگی

نام و نام خانوادگی:

نام گروه:

شهر و نند گرامی :

این شاخص ۱۰ امتیازی مربوط به (درد / خستگی) در سه بخش : خفیف ، متوسط و شدید ، نمره گذاری شده

است . اکنون وضعیت فعلی خود را پس از تعیین سطح و بیان عدد مربوط به آن ، با ضربدر مشخص کنید :

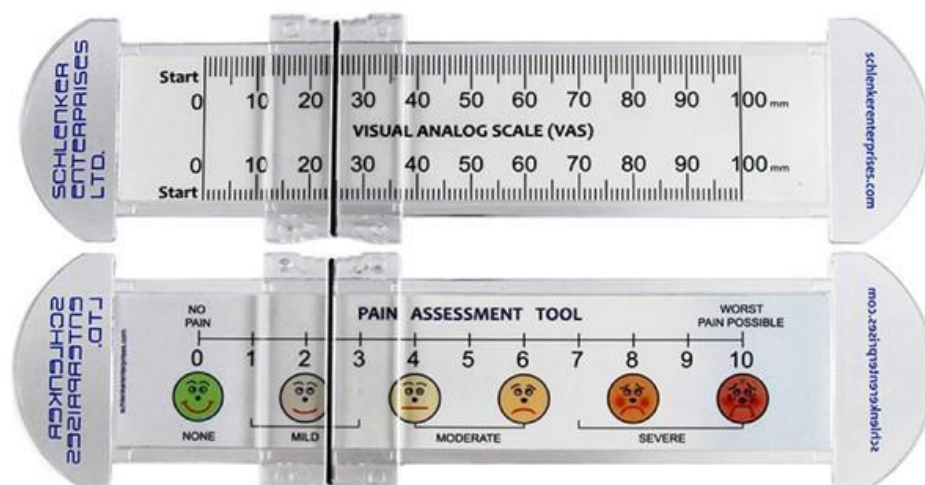
۱ - در طول زندگی روزانه ، برای انجام وظایف روزمره ، تا چه اندازه در بدن خود احساس درد می کنید ؟

درد خفیف (نمره ۱ تا ۳) درد متوسط (نمره ۴ تا ۶) درد شدید (نمره ۷ تا ۱۰)

۲ - تا چه اندازه ، خستگی عمومی روی زندگی روزانه شما در محیط داخل منزل یا بیرون از منزل یا روی روابط

شما با نزدیکان و اطرافیان تاثیر می گذارد؟

به مقدار کم (۱-۳) به مقدار متوسط (۴-۶) به مقدار زیاد (۷-۱۰)



پیوست شماره ۷:

آزمون تعادلی برگ

- نام و نام خانوادگی: نام گروه: تاریخ:
- وسایل لازم: خط کش، دو صندلی استاندارد (یکی با دسته و دیگری بدون دسته)، چهار پایه، کرنومتر، راهروی ۱۵ فوتی (نمره بین ۵۶-۴۱ خطر سقوط پایین، ۴۰-۲۱ خطر سقوط متوسط، ۲۰-۰ خطر سقوط بالا)
- ۱- بلند شدن از حالت نشسته (فرد ابتدا در وضعیت نشسته قرار دارد).
 - ۴ قادر است بدون استفاده از دست ها بایستد و به طور مستقل موقعیت خود را حفظ کند.
 - ۳ به طور مستقل و با کمک دست قادر به ایستادن است.
 - ۲ بعد از چندبار کوشش قادر به ایستادن است.
 - ۱ نیاز به کمک کمی برای بلند شدن دارد.
 - ۰ برای ایستادن نیاز به کمک متوسط تا شدید دارد.
 - ۲- ایستادن بدون حمایت (فرد ابتدا در وضعیت نشسته قرار دارد).
 - توضیح: لطفا بدون گرفتن از جایی برای دو دقیقه بایستید:
 - ۴ قادر است مدت ۲ دقیقه را با ایمنی بایستد.
 - ۳ قادر است مدت ۲ دقیقه را با نظارت و مراقبت بایستد.
 - ۲ قادر است ۳۰ ثانیه بدون کمک بایستد.
 - ۱ برای ۳۰ ثانیه ایستادن به چندین تلاش نیاز دارد.
 - ۰ قادر نیست ۳۰ ثانیه بدون کمک بایستد.
 - ۳- نشستن روی یک صندلی بدون پشتی (فرد ابتدا در وضعیت ایستاده قرار دارد، ملاک زمان نشستن است).
 - توضیح: لطفا با دستهای روی سینه، برای دو دقیقه بنشینید:
 - ۴ قادر است به طور ایمن و محکم برای مدت ۲ دقیقه بنشیند.
 - ۳ قادر است مدت ۲ دقیقه را با نظارت و مراقبت بنشیند.
 - ۲ قادر است ۳۰ ثانیه بنشیند.
 - ۱ قادر است ۱۰ ثانیه بنشیند.
 - ۰ قادر نیست ۱۰ ثانیه بدون کمک بنشیند.
 - ۴- نشستن از حالت ایستاده (فرد ایستاده است و در وضعیت پشت به صندلی قرار دارد).
 - توضیح: لطفا روی صندلی بنشینید.
 - ۴ با حداقل استفاده از دست قادر به نشستن است.
 - ۳ با استفاده از دست قادر به کنترل نشستن است.
 - ۲ برای کنترل نشستن باید پشت پاهایشان را به صندلی فشار دهند
 - ۱ به طور مستقل می نشیند اما بدون کنترل نشستن (خودش را روی صندلی می اندازد).
 - ۰ برای نشستن نیاز به کمک دارد.

۵- انتقال (جا به جایی از یک صندلی دسته دار به سمت صندلی بی دسته)

- توضیح: دو صندلی را رو به رو به هم قرار دهید و از فرد بخواهید از صندلی دسته دار به سمت صندلی بدون دسته منتقل شود.
- ۴ با حداقل استفاده از دست قادر به انتقال ایمن است.
- ۳ با استفاده از دست قادر به انتقال ایمن است.
- ۲ برای انتقال نیاز به مراقبت و حمایت کلامی دارد.
- ۱ نیاز به کمک یک نفر دارد.
- ۰ نیاز به کمک دونفری و یا مراقبت دارد.

۶- تست ایستادن بدون حمایت با چشمان بسته (فرد ابتدا روی صندلی نشسته است)

• توضیح: لطفا بدون گرفتن از جایی برای دو دقیقه بایستید.

- ۴ قادر است مدت ۱۰ ثانیه را با ایمنی بایستد.
- ۳ قادر است مدت ۱۰ ثانیه را با نظارت و مراقبت بایستد.
- ۲ قادر است ۳ ثانیه بدون کمک بایستد.
- ۱ می تواند ایمن بایستد اما قادر نیست ۳ ثانیه با چشمان بسته بایستد.
- ۰ برای جلوگیری از سقوط نیاز به کمک دارد.

۷- ایستادن بدون حمایت با پاهای جفت شده (فرد ابتدا روی صندلی نشسته است)

• توضیح: لطفا در حالی که پاهایتان جفت شده است بدون گرفتن از جایی بایستید.

- ۴ قادر است مدت ۱ دقیقه را با ایمنی و مستقل با پاهای جفت شده بایستد.
- ۳ قادر است مدت ۱ دقیقه با پاهای جفت شده و با نظارت و مراقبت بایستد.
- ۲ قادر است ۳۰ ثانیه بدون کمک و با پاهای جفت شده بایستد.
- ۱ قادر است برای ۱۵ ثانیه بایستد ولی حفظ موقعیت نیاز به کمک دارد.
- ۰ قادر نیست برای ۱۵ ثانیه بایستد و برای حفظ موقعیتش نیاز به کمک هم دارد.

۸- کشش دست به جلو در حال ایستاده کنار دیوار با فاصله ۷ سانتی متری (فرد ابتدا در وضعیت ایستاده قرار دارد)

• توضیح: بازوها را تا ۹۰ درجه بالا بیاورید. انگشتان را تا جایی که می توانید به سمت جلو بکشید. (آزمایش کننده هنگامی که فرد دست هایش را ۹۰ درجه بالا آورد، خطکش را در نوک انگشتان وی قرار می دهد. فرد شرکت کننده، وقتی در حال کشش به جلو می باشد، نباید با خط کش تماس یابد. ثبت رکورد، فاصله ای است که انگشتان با حداکثر خم شدن فرد به جلو آن دست می یابند. این فاصله باید توسط هر دو دست طی شود و تنه چرخش نداشته باشد).

- ۴ قادر است به راحتی به ۲۵ سانتی متر دسترسی پیدا کند.
- ۳ قادر است به ۱۲ سانتی متر دسترسی پیدا کند.
- ۲ قادر است به ۵ سانتی متر دسترسی پیدا کند.
- ۱ به سمت جلو خم می شود اما نیاز به مراقبت دارد.
- ۰ در حال سعی کردن تعادلش را از دست می دهد و یا نیاز به حمایت خارجی دارد.

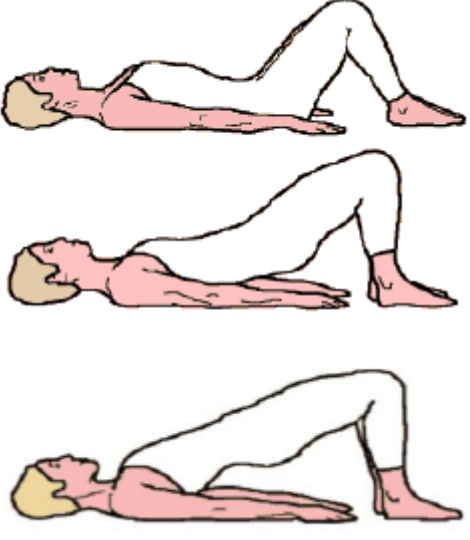
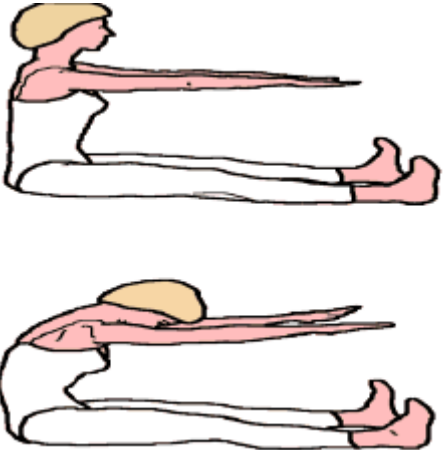

- ۹- برداشتن یک شی (مثلا دمپایی) از زمین از حالت ایستاده
- توضیح: لطفا شی ای را از جلوی پایتان بردارید.
- ۴ به راحتی و با اطمینان قادر به برداشتن می باشد
- ۳ قادر به برداشتن است اما با نظارت و مراقبت
- ۲ قادر به برداشتن نیست و ۲ الی ۵ سانتی متر با شی فاصله دارد. تعادل خود را حفظ می کند.
- ۱ قادر به برداشتن نیست و در حال تلاش نیز به مراقبت نیاز دارد.
- ۰ قادر به برداشتن نیست و در حال تلاش برای حفظ تعادل و پیشگیری از سقوط، نیاز به کمک دارد.
- ۱۰- چرخش به سمت شانه چپ و راست برای دیدن پشت سر، در حال ایستاده
- توضیح: برای دیدن پشت ابتدا به سمت شانه راست و سپس به چپ بچرخید (آزمایش کننده برای تشویق به چرخیدن فرد می تواند یک شی را پشت سر فرد نگه دارد).
- ۴ از هر دو طرف، پشت سر را نگاه می کند و وزن را به خوبی بین پاها منتقل می کند. (تعادل دارد)
- ۳ در نگاه کردن از یک سمت وزن را کمتر منتقل می کند اما به یک طرف به خوبی می چرخد.
- ۲ به یک سمت می چرخد ولی تعادل خود را حفظ می کند. (فقط به یک سمت نه هر دو سمت)
- ۱ هنگام چرخیدن به هر طرف نیاز به مراقبت دارد.
- ۰ نیاز به کمک دارد تا تعادل خود را از دست ندهد و یا سقوط نکند.
- ۱۱- چرخش ۳۶۰ درجه (در فضای ۴۰×۴۰):
- ۴ در حدود ۴ ثانیه یا کمتر قادر به چرخیدن می باشد.
- ۳ در حدود ۴ ثانیه و یا کمتر فقط از یک سمت می چرخد.
- ۲ قادر به چرخیدن است ولی آهسته.
- ۱ نیاز به مراقبت و یا توضیحی کلامی دارد.
- ۰ در حال چرخیدن نیاز به کمک دارد.
- ۱۲- قرار دادن متناوب پاها بر روی یک چهارپایه به ارتفاع ۲۰ سانتی متر در حالی که بدون حمایت ایستاده است.
- توضیح: دو پا را به طور پی در پی روی سکو قرار داده و تعداد آن ها شمارش می شود. (ملاک عمل، شمارش گام ها در ۲۰ ثانیه است). فرد در مقابل پله ایستاده است.
- ۴ قادر به انجام این عمل به طور مستقل و ایمن است و ۸ گام در ۲۰ ثانیه برمی دارد.
- ۳ قادر به انجام این عمل به طور مستقل و ایمن است اما کمتر از ۸ گام در ۲۰ ثانیه برمی دارد.
- ۲ چهار گام در ۲۰ ثانیه بر میدارد اما با راهنمایی و بدون کمک
- ۱ کمتر از دو گام برمی دارد ولی نیاز به حداقل کمک دارد.
- ۰ یا قادر به تلاش نیست و یا برای اجتناب از سقوط و حفظ تعادل نیاز به کمک دارد.
- ۱۳- ایستادن بدون حمایت وقتی یک پا جلوی پای دیگر قرار دارد. (فرد ابتدا در وضعیت ایستاده است)
- توضیح: یک پا را به طور مستقیم، جلوی پای دیگر قرار دهید. (ملاک عمل، زمان است).
- ۴ قادر است ۳۰ ثانیه به طور مستقل Tandem بایستد.
- ۳ قادر است پا را کمی جلوتر بگذارد و ۳۰ ثانیه به طور مستقل و بدون نیاز به کمک بایستد.

- ۲ قادر است یک گام کوتاه بردارد و مستقل بایستد.
- ۱ در مورد بالا نیاز به کمک دارد و ۱۵ ثانیه می ایستد.
- ۰ تعادل خود را در حال تنظیم گام یا ایستادن از دست می دهد.
- ۱۴- ایستادن روی یک پا (فرد ابتدا در وضعیت ایستاده قرار دارد).
 - توضیح: تاجایی که می توانید بدون کمک روی یک پا بایستید.
- ۴ قادر است یک پا را بلند کند و به طور مستقل بیش از ۱۰ ثانیه بایستد.
- ۳ قادر است یک پا را بلند کند و به طور مستقل بین ۵ تا ۱۰ ثانیه بایستد.
- ۲ قادر است یک پا را بلند کند و به طور مستقل حداقل ۳ ثانیه بایستد.
- ۱ سعی می کند پارا بلند کند اما نمی تواند ۳ ثانیه آن را بالا نگه دارد اما تعادلش به هم نمی خورد.
- ۰ قادر به تلاش نیست و برای جلوگیری از سقوط به کمک نیاز دارد.

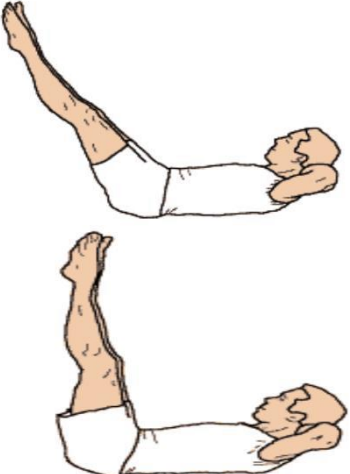
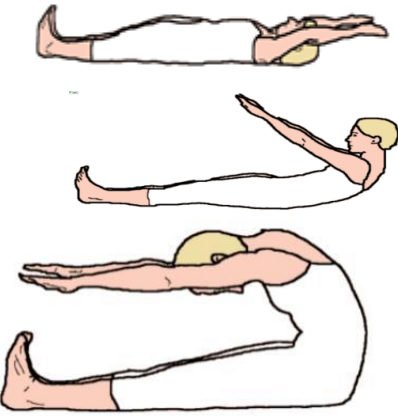
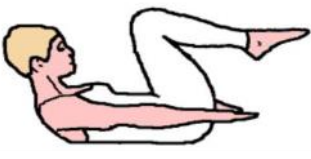

پیوست شماره ۸:

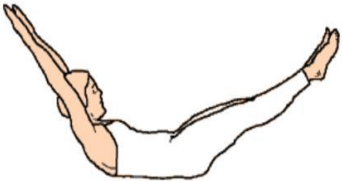

پروتکل تمرینات پیلاتس

شکل و نحوه ی اجرای حرکت	تکنیک گام به گام و نکات اجرای حرکت	نام حرکت
	<p>* به پهلو دراز بکشید و سرتان را روی دست زیرین قرار دهید تا بلند شود و دست دیگر را در مقابل روی زمین قرار دهید . بدنتان باید کاملاً صاف و کشیده باشد . در این حالت شانه بالای شانه قرار دارد و بدن کاملاً مانند یک تیغه به پهلو قرار دارد.</p> <p>* برای حفظ تعادل باید دست بالایی در مقابل شکم روی زمین باشد و مچ پای پایینی خم شود و مانع چرخش زمین گردد.</p> <p>* برای این حرکت پای بالایی را کاملاً از پهلو بالا آورید و سپس به آرامی پایین بیاورید.</p>	<p>حرکت باز کردن پا به بالا و پایین از پهلو (The Side Kick Up and Down)</p>
	<p>* به پشت دراز بکشید .</p> <p>* سرتان را بلند کنید.</p> <p>* پای راست را به سمت سینه خم کنید و با دست مخالف زانو و با دست موافق مچ پا را بگیرید * . با انقباض شکم ، شانه و باسن را از زمین بلند کنید .</p> <p>* دم انجام دهید و یک پا را در آغوش بگیرید و اجازه دهید پای دیگر صاف شود.</p> <p>* با انجام بازدم پا را عوض کنید و این حرکت را برای پهای دیگر تکرار کنید</p> <p>* در صورتی که انجام این حرکت برای شما مشکل است مانند تصویر زیر در یزر سر بالشی بگذارید</p>	<p>حرکت کشش یک پا (The Single Leg Stretch)</p>
	<p>* به پشت بر روی یک پد روی زمین دراز بکشید و کف دستها را در کنار بدن روی زمین بگذارید .</p> <p>* زانوها را خم کنید و کف پاها را در کنار هم با کمی فاصله روی زمین بگذارید .</p> <p>* بدن و پاها باید در امتداد یک خط قرار گیرند .</p>	<p>حرکت پل زدن ابتدایی با شانه (Shoulder Bridge Prep)</p>

	<p>* با انجام دم باسن و کمرتان را از روی زمین بلند کنید بنحوی که کمر و باسن و ران ها در امتداد یک خط قرار گیرند . * با انجام بازدم به حالت اول بازگردید</p>	
	<p>* با انجام یک دم باهستگی بنشینید و پاها را صاف کنید و در مقابل قرار دهید . بدنتان را صاف کنید و سپس دستها را در مقابل خود بکشید . * در مرحله ی حرکت باهستگی با انجام بازدم به جلو خم شوید تا دستانتان در همان راستا به جلو حرکت کند و کاملا در ناحیه ی کمرتان احساس کشش کنید</p>	<p>حرکت کشش ستون فقرات به جلو (Spine Stretch Forward)</p>
	<p>* به پشت دراز بکشید و با انجام عمل دم پای راست را بالا آورده و به سمت مقابل یعنی شانه ی چپ ببرید . * با انجام عمل بازدم پا را با یک چرخش پایین آورده و به حالت اول باز گردانید</p>	<p>حرکت چرخش یک پا (The One Leg Circle))</p>

	<p>* به روی زمین بنشینید و پاهایتان را صاف کنید و در کنار هم در مقابل خود روی زمین قرار دهید و باید پنجه ها به سمت بالا بوده و دستها کشیده در طرفین بدن در یک خط راست و صاف .</p> <p>* در حین انجام بازدم دست راست را به انگشتان پای چپ برسانید و سپس با انجام دم برگردید به حالت اول . این حرکت را برای طرف دیگر تکرار کنید.</p>	<p>حرکت دست به پای مخالف (The Saw))</p>
	<p>* به پشت دراز بکشید و سرتان را بلند کنید و به شکمتان نگاه کنید .</p> <p>* هر دو پا را صاف کرده و بسمت بالا ببرید (ران را ۹۰ درجه خم کنید .</p> <p>* شکمتان را بداخل ببرید و باسن تان را گرد کنید و شانه ها را حلقه وار کمی از زمین بلند کنید .</p> <p>* یک پا را بسمت سینه بیاورید و با دستانتان از ناحیه ی میچ آن را بگیرید و به سمت سینه بکشید و احازه دهید پای دیگر در نیمه راه زمین قرار گیرد .</p> <p>* این تمرین را با پای دیگر تکرار کنید .</p> <p>* ۲۰ - ۱۵ بار پاها را تعویض کنید و در هر تعویض یک بار نفس را به داخل ریه ها بکشید .</p> <p>* در صورتی که گرفتن میچ پا برایتان سخت است بجای میچ پا زیر زانو را بگیرید.</p>	<p>حرکت کشش یک پای صاف (Single Straight Leg Stretch)</p>

	<p>* به پشت دراز بکشید و دستها را زیر سر گذاشته و آرنج ها را در طرفین قرار دهید.</p> <p>* با انجام دم هر دو پا را بهم چسبانده و شکم را بفشارید و به پشت فشار دهید و شانه ها را گرد کنید سپس هر دو پا را بالا آورید تا مفصل ران زاویه ۹۰ درجه تشکیل دهد.</p> <p>* با انجام بازدم به حالت اول باز گردید.</p>	<p>حرکت بالا آوردن هر دو پا با هم</p> <p>Setup for) Double Straight Leg Lower Lift)</p>
	<p>* باید به پشت دراز بکشید و کاملا پاها را کنار هم صاف کنید و دستها را کشیده و بالای سر قرار دهید . حال بدون اینکه پاها و دستانتان را خم کنید با انقباض عضلات شکمی سر و گردن و سینه را بالا آورده و به سمت جلو می چرخید تا جاییکه نوک انگشتان دستتان در محازات نوک انگشتان پا قرار گیرد .</p> <p>* کسانی که در انجام این حرکت مشکل دارند و یا نمی توانند آن را انجام دهند. حرکت ساده تر جمع شدن را به شکل زیر معرفی می کنم.</p>	<p>حرکت جمع شدن</p> <p>The Rollup))</p>
	<p>* برای انجام این حرکت به پشت دراز کشیده و سر و شانه را بلند کنید و پاها را از زانو و مفصل ران خم کرده به سینه بیاورید و سپس دستها را کشیده در کنار بردن قرار دهید و حرکت بالا و پایین را با دستها بشکلی که کف دستها رو به زمین باشد انجام دهید . توجه داشته باشید که ستون فقرات بدن شما باید در تماس کامل بازمین باشد.</p> <p>* تعداد تکرار : ۱۰۰ حرکت همراه با ۱۰ تنفس عمیق</p>	<p>حرکت صد با پای جمع</p> <p>The One) Hundred)</p>
	<p>* به پشت دراز بکشید .</p> <p>* سرتان را بلند کنید و با چشمان به شکمتان نگاه کنید .</p> <p>* هر دو زانو را در بغل بگیرید و سر و شانه و باسن را به حالت مدور در آورید .</p> <p>* در مواردی که ضعف یا درد عضله ی گردن یک بالش در زیر سر بگذارید .</p>	<p>حرکت کشش دو پا</p> <p>Double Leg) Stretch)</p>

	<p>* در موارد ضعف عضلات شکم دستها را باز کرده و پاها را به سمت سقف بالا آورید . * در صورت درد در ناحیه ی کمر زانوها را خم شده بالا آورید.</p>	
	<p>* به شکم روی مت دراز بکشید و با توام با بازدم پای راست و دست چپ را بلند کنید و با قدری توقف آنها را بکشید و بعد روی زمین بگذارید . سپس توام با انجام دم دست راست و پای چپ را بلند کنید . * برای انجام بهترین تمرین باید سر را از زمین بلند نمایید . * در مراحل اولیه ۴ - ۳ بار این حرکت را انجام دهید و در مراحل پیشرفته تا ۲۰ بار تکرار نمایید.</p>	<p>حرکت شنا (Swimming))</p>

پیوست شماره ۹

پروتکل تمرین تعلیقی TRX:

پروتکل تمرینات TRX (وضعیت قرارگیری بدن و طرز ایستادن)

هفته های تمرینی	تمرینات TRX
	۱. پارویی میانی (Mid Row)
۲-۱	۱-۱. پارویی ۴۵ درجه در موقعیت گام برداشتن
۴-۳	۲-۱. پارویی ۴۵ درجه با پاهای موازی و به اندازه عرض شانه باز
۶-۵	۳-۱. پارویی ۴۵ درجه با پاهای جفت و بهم چسبیده
۸-۷	۴-۱. پارویی ۴۵ درجه با ایستادن روی یک پا
	۲. فلائی دلتوئید تی (T Deltoid Fly)
۲-۱	۱-۲. پارویی ۴۵ درجه در موقعیت گام برداشتن
۴-۳	۲-۲. پارویی ۴۵ درجه با پاهای موازی و به اندازه عرض شانه باز
۶-۵	۳-۲. پارویی ۴۵ درجه با پاهای جفت و بهم چسبیده
۸-۷	۴-۲. پارویی ۴۵ درجه با ایستادن روی یک پا
	۳. اسکات (Squat)
۲-۱	۱-۳. اسکات با پاهای موازی به اندازه عرض شانه ها باز
۴-۳	۲-۳. اسکات با قرار دادن پاشنه ی پای جلو بر روی زمین
۶-۵	۳-۳. اسکات با یک پا
۸-۷	۴-۳. اسکات با یک پا بر روی فوم ۱۰ سانتی متری
	۴. همسترینگ کرل (Hamstring Curl)
۲-۱	۱-۴. همسترینگ کرل با قرار داشتن دست ها و لگن بر روی تشک
۴-۳	۲-۴. همسترینگ کرل با بالا آوردن دست ها و پایین آمدن لگن بر روی تشک
۶-۵	۳-۴. همسترینگ کرل با قرار داشتن دست ها و جدا کردن لگن از روی تشک
۸-۷	۴-۴. همسترینگ کرل با بالا آوردن دست ها و جدا کردن لگن از روی تشک
	۵. چهار دست و پا (Quadruped Stance)

۲-۱	۱-۵. قرار دادن یک دست در رکاب ها و سر دادن پای مخالف به سمت عقب بر روی تشک
۴-۳	۲-۵. قرار دادن یک دست در رکاب ها و بالا و عقب بردن پای مخالف
۶-۵	۳-۵. قرار دادن هر دو دست در رکاب ها و سر دادن پای مخالف به سمت عقب بر روی تشک
۸-۷	۴-۵. قرار دادن یک دست در رکاب ها و بالا و عقب بردن پای مخالف

۶. لانگز رو به عقب (Backward Lung)

۲-۱	۱-۶. لانگز رو به عقب به صورت مستقیم
۴-۳	۲-۶. لانگز رو به عقب متقاطع به طرف داخل
۶-۵	۳-۶. لانگز رو به عقب مستقیم تک پا (تعادلی)
۸-۷	۴-۶. لانگز تک پا متقاطع رو به عقب (تعادلی)

۷. ابداکشن ران در وضعیت طاق باز (Hip Abduction)

۲-۱	۱-۷. ابداکشن ران با قرار داشتن کفل ها و بازو ها بر روی تشک
۴-۳	۲-۷. ابداکشن ران با بلند کردن کفل ها از روی تشک و قرار دادن بازو ها بر روی تشک
۶-۵	۳-۷. ابداکشن ران با بلند کردن کفل ها از روی تشک و کشش بازو ها به طرف بالا
۸-۷	۴-۷. ابداکشن یک ران با بلند کردن کفل ها از روی تشک و قرار دادن بازو ها بر روی تشک

۸. لانگز جانبی (Lateral Lung)

۲-۱	۱-۸. لانگز از جانب با یک گام به طرفین (هر سمت ۱ ثانیه مکث)
۴-۳	۲-۸. لانگز از جانب با یک گام به طرفین (هر سمت ۲ ثانیه مکث)
۶-۵	۳-۸. لانگز از جانب با یک گام به طرفین (هر سمت ۳ ثانیه مکث)
۷-۸	۴-۸. لانگز از جانب تک پا (تعادلی)

۹. درازنشست (Crunches)

۲-۱	۱-۹. درازنشست کمکی (قرار دادن دست ها در پدال ها و پا روی زمین)
۴-۳	۲-۹. درازنشست ساده (با قرار دادن پاها در پدال ها و زاویه زانو ۹۰ درجه)
۶-۵	۳-۹. پلانک تعلیقی بر روی آرنج ها
۸-۷	۴-۹. پلانک تعلیقی بر روی آرنج ها همراه با ابداکشن ران ها

مرحله اول پروتکل تمرینات TRX طی هفته های اول و دوم

زمان اجرای کل تمرینات: ۴۲ دقیقه
گرم کردن: ۱۰ دقیقه
شرح حرکات مخصوص گرم کردن تمرینات TRX
حرکات کششی مخصوص TRX، راه رفتن به جلو، عقب، طرفین، روی پاشنه و پنجه پا، انتقال وزن از جلو به عقب، تمرین تعادلی پا، ایستادن روی یک پا، زیگزاک رفتن، انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر، اسکات به دیوار، تقویت عضلات همسترینگ و چهار سر، رساندن آرنج به زانوی پای مخالف در حالت ایستاده، پرس بازو به دیوار، گرفتن و رها کردن های مکرر، تمرینات کششی، تنفس عمیق...

بدنه اصلی تمرینات							تمرینات TRX
هفته دوم			هفته اول			متغیرهای تمرین	
جلسه ششم	جلسه پنجم	جلسه چهارم	جلسه سوم	جلسه دوم	جلسه اول		
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه کوتاه ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه کوتاه ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه کوتاه ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه کوتاه ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه کوتاه ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه کوتاه ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	پارویی میانی (Mid Row)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	فلای دلتوئید تی (T Deltoid Fly)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	اسکات (Squat)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	همسترینگ کرل (Hamstring Curl)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	چهار دست و پا (Quadruped Stance)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	لانگز رو به عقب (Backward Lung)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	ابداکشن ران در وضعیت طاق باز (Hip Abduction)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه متوسط ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	لانگز جانبی (Lateral Lung)
۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	۳۰ ثانیه ۶۰ ثانیه بلند ۱	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	درازنشست (Crunches)

مرحله دوم پروتکل تمرینات TRX طی هفته های سوم و چهارم

زمان اجرای کل تمرینات: ۵۱ دقیقه
گرم کردن: ۱۰ دقیقه
شرح حرکات مخصوص گرم کردن تمرینات TRX
حرکات کششی مخصوص TRX، راه رفتن به جلو، عقب، طرفین، روی پاشنه و پنجه پا، انتقال وزن از جلو به عقب، تمرین تعادلی پا، ایستادن روی یک پا، زیگزاک رفتن-انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر، اسکات به دیوار، تقویت عضلات همسترینگ و چهار سر، رساندن آرنج به زانوی پای مخالف در حالت ایستاده، پرس بازو به دیوار، گرفتن و رها کردن های مکرر، تمرینات کششی، تنفس عمیق...

بدنه اصلی تمرینات							
هفته چهارم		هفته سوم				متغیرهای تمرین	تمرینات TRX
جلسه دوازدهم	جلسه یازدهم	جلسه دهم	جلسه نهم	جلسه هشتم	جلسه هفتم		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	پارویی میانی (Mid Row)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
کوتاه	کوتاه	کوتاه	کوتاه	کوتاه	کوتاه		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	فلای دلتوئید تی (T Deltoid Fly)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	اسکات (Squat)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	همسترینگ کرل (Hamstring Curl)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	چهار دست و پا (Quadruped Stance)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	لانگز رو به عقب (Backward Lung)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	ابداکشن ران در وضعیت طاق باز (Hip Abduction)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
بلند	بلند	بلند	بلند	بلند	بلند		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	لانگز جانبی (Lateral Lung)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		
۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۴۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	درازنشست (Crunches)
۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه	۸۰ ثانیه		
بلند	بلند	بلند	بلند	بلند	بلند		
۲	۲	۲	۲	۲	۲		

مرحله سوم پروتکل تمرینات TRX طی هفته های پنجم و ششم

زمان اجرای کل تمرینات: ۶۰ دقیقه
گرم کردن: ۱۰ دقیقه
شرح حرکات مخصوص گرم کردن تمرینات TRX
حرکات کششی مخصوص TRX، راه رفتن به جلو، عقب، طرفین، روی پاشنه و پنجه پا، انتقال وزن از جلو به عقب، تمرین تعادلی پا، ایستادن روی یک پا، زیگزاک رفتن، انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر، اسکات به دیوار، تقویت عضلات همسترینگ و چهار سر، رساندن آرنج به زانوی پای مخالف در حالت ایستاده، پرس بازو به دیوار، گرفتن و رها کردن های مکرر، تمرینات کششی، تنفس عمیق...

بدنه اصلی تمرینات							متغیرهای تمرین	تمرینات TRX
هفته ششم			هفته پنجم					
جلسه هجدهم	جلسه هفدهم	جلسه شانزدهم	جلسه پانزدهم	جلسه چهاردهم	جلسه سیزدهم			
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه کوتاه ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه کوتاه ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه کوتاه ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه کوتاه ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه کوتاه ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه کوتاه ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	پارویی میانی (Mid Row)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	فلای دلتوئید تی (T Deltoid Fly)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	اسکات (Squat)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	همسترینگ کرل (Hamstring Curl)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	چهار دست و پا (Quadruped Stance)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	لانگز رو به عقب (Backward Lung)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	ابداکشن ران در وضعیت طاق باز (Hip Abduction)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه متوسط ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	لانگز جانبی (Lateral Lung)	
۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	۵۰ ثانیه ۱۰۰ ثانیه بلند ۳	زمان هر تمرین (ثانیه) استراحت بین تمرین طول اسلینگ نوع ایستادن	درازنشست (Crunches)	

مرحله چهارم پروتکل تمرینات TRX طی هفته های هفتم و هشتم

زمان اجرای کل تمرینات: ۶۹ دقیقه (۱ ساعت و ۹ دقیقه)
گرم کردن: ۱۰ دقیقه
شرح حرکات مخصوص گرم کردن تمرینات TRX
حرکات کششی مخصوص TRX، راه رفتن به جلو، عقب، طرفین، روی پاشنه و پنجه پا، انتقال وزن از جلو به عقب، تمرین تعادلی پا، ایستادن روی یک پا، زیگزاک رفتن، انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر، اسکات به دیوار، تقویت عضلات همسترینگ و چهار سر، رساندن آرنج به زانوی پای مخالف در حالت ایستاده، پرس بازو به دیوار، گرفتن و رها کردن های مکرر، تمرینات کششی، تنفس عمیق...

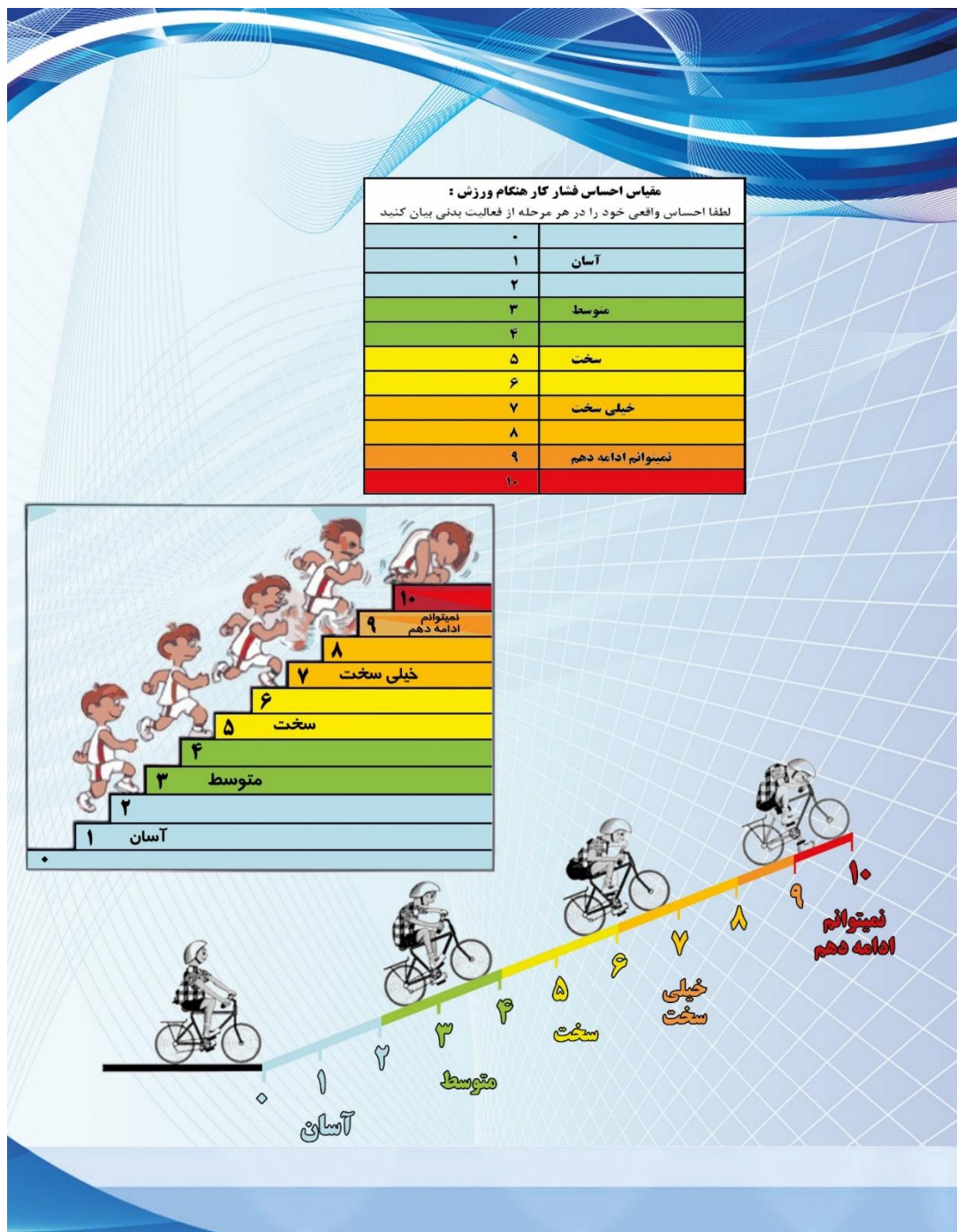
بدنه اصلی تمرینات

هفته هشتم		هفته هفتم		متغیرهای تمرین	تمرینات TRX
جلسه بیست و چهارم	جلسه بیست و سوم	جلسه بیست و دوم	جلسه بیست و یکم		
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	پارویی میانی (Mid Row)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
کوتاه	کوتاه	کوتاه	کوتاه	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	فلای دلتوئید تی (T Deltoid Fly)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	اسکات (Squat)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	همسترینگ کرل (Hamstring Curl)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	چهار دست و پا (Quadruped Stance)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	لانگز رو به عقب (Backward Lung)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	ابداکشن ران در وضعیت طاق باز (Hip Abduction)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
بلند	بلند	بلند	بلند	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	لانگز جانبی (Lateral Lung)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	
۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	زمان هر تمرین (ثانیه)	درازنشست (Crunches)
۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه	استراحت بین تمرین	
بلند	بلند	بلند	بلند	طول اسلینگ	
۴	۴	۴	۴	نوع ایستادن	

مدت سرد کردن: ۵ دقیقه
شرح حرکات مخصوص سرد کردن تمرینات TRX
حرکات کششی مخصوص TRX با شمارش پایین، نفس گیری های عمیق، ریلکسیشن متمرکز رها کردن و شل کردن عضلات (توصیف منظره یا محیطی لذت بخش با تصور یا تلقین آزمودنی ها با چشمان بسته. در همین وضعیت، موج خستگی را با تلقین از بدن بیرون می کنند.)

پیوست شماره ۱۰:

بئر مربوط به مقیاس های درک فشار کار کلامی بورگ، تصویری اومنی



کواریانس متغیرهای وابسته در پیش از مون بیماران تحت مطالعه

		Sun of Squares	df	Mean Square	F	Sig
EDSS	Between Groups	.750	2	.375	.503	.612
	Within Groups	15.656	21	.746		
	Total	16.406	23			
Age	Between Groups	270.083	2	135.042	2.701	.090
	Within Groups	1049.750	21	49.988		
	Total	1319.833	23			
HistoriDisease	Between Groups	24.188	2	12.094	.836	.447
	Within Groups	303.719	21	14.463		
	Total	327.906	23			
TUGPrT	Between Groups	30.778	2	15.389	1.060	.364
	Within Groups	304.96	21	14.522		
	Total	335.73	23			
25FOOTPrT	BetweenGroups	3.646	2	1.823	.412	.667
	Within Groups	92.879	21	4.423		
	Total	96.525	23			
2MWTPrT	Between Groups	16.146	2	8.073	.006	.994
	Within Groups	28648.34	21	1364.207		
	Total	28664.49	23			
6MWTPrT	Between Groups	5743.271	2	2871.635	.250	.781
	Within Groups	241321.0	21	11491.47		
	Total	247064.2	23			
FSSPrT	BetweenGroups	723.083	2	361.542	2.233	.132
	Within Groups	3400.750	21	161.940		
	Total	4123.833	23			
BERGPrT	Between Groups	112.333	2	56.167	1.436	.260
	Within Groups	821.500	21	39.119		
	Total	933.833	23			
FatigueOMNIPr	Between Groups	.750	2	.375	.129	.880
	Within Groups	61.250	21	2.917		
	Total	62.000	23			
HRrecoveryPrT	Between Groups	156.083	2	78.042	.716	.500
	Within Groups	2289.750	21	109.036		
	Total	2445.833	23			
HRindexPrT	Between Groups	83.250	2	41.625	.567	.576
	Within Groups	1541.375	21	73.399		
	Total	1624.625	23			
Vo2PeakPrT	Between Groups	.867	2	.434	.043	.958
	Within Groups	214.245	21	10.202		
	Total	215.113	23			



Bu-Ali Sina University

Graduate Studies Thesis\Dissertation Information

Title:

An investigating on the TRX and Pilates training interventions on balance , functional / aerobic capacities and fatigue index parameters in Esfahan females with a multiple sclerosis conditions.

Author: Parisa Ghasemi

Supervisor: Farzad Nazem(Ph.D)

Advisor: Masoud Etemadifar (Ph.D)

Faculty: Physical Education and Sport Science

Department: Exercise Physiology

Subject: Exercise Physiology

Field: Sport Physiology

Degree: M.A

Approval Date: 20/11/2019

Defence Date: 14/01/2020

Number of Pages: 195

Abstract:

Background & Aim: a multiple sclerosis disease (MS), is a chronic progressive with a demyelination of CNS which concurrences with a nervous synapsis abnormality and several clinical diagnosis. Present study , investigate the role of the TRX and Pilates training interventions on balance , functional / aerobic capacities and fatigue index parameters in Esfahan females with a MS conditions.

Method and material: 27 females with MS conditions in Esfahan city (mean age : 41.37 ± 7.57 ys , history of disease : 11.31 ± 3.77 ys and disability grade ; EDSS : 1.81 ± 0.84) voluntarily were assessment. The subjects were separated randomly in an equal 3 groups. TRX and Pilates training groups activated for 8 weeks period with a interval 3 d /week . Functional variables and fatigue index were measured by the standard tests also ,aerobic capacity predicted during an (YMCA).

Results: ANCOVA - ONE WAY analysis indicated that dynamic balance , walking velocity timing period during TUG test and 6MWDT parameters were significantly increased ($p=0.01$) but without an outstandingly different in the aerobic capacity prediction in 3 groups ($p>0.05$).Whereas ,HR INDEX and recovery HR patterns during a YMCA protocol were obtained a significantly different in 3 groups ($p<0.05$). As well as, daily fatigue scale was significant in 3 groups ($p<0.05$).

Conclusion: The findings showed that the TRX and Pilates training interventions for 8 weeks period are induced trend to a improvements in the selected functional capacity , balance, Performance factors ,and fatigue scale in Esfahan females with a MS conditions . It seems that an optimum designing and selection in Pilates / TRX programs , could be effectiveness for cardiorespiratory efficiency ,functional capacities as well , life style quality in females MS.

Key words: Key words : multiple sclerosis , Pilates / TRX programs , functional indexes , cardiorespiratory efficiency



دانشگاه بوعلی سینا
BU-Ali-Sina University

Faculty of Physical Education and Sport Sciences
Department of Physical Education and Sport Sciences

Thesis submitted for Master of Arts in Field of Sport Physiology

Title:

An investigating on the TRX and Pilates training interventions on balance , functional / aerobic capacities and fatigue index parameters in Esfahan females with a multiple sclerosis conditions.

Supervisor:

Farzad Nazem (Ph.D)

Advisor:

Masoud Etemadifar (Ph.D)

By:

Parisa ghasemi

January, 14, 2020