



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO  
GRAU DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO  
INTEGRADO EM MEDICINA**

**JOANA MARTA BATISTA CORREIA**

## ***DESIDRATAÇÃO NO IDOSO***

**ARTIGO DE REVISÃO**

**ÁREA CIENTÍFICA DE GERIATRIA**

**TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:  
PROF. DOUTOR MANUEL TEIXEIRA MARQUES VERÍSSIMO**

**SETEMBRO/2012**

Ao meu tutor, Prof. Doutor Manuel Teixeira Marques Veríssimo, pela enorme disponibilidade e simpatia e pelos seus conselhos tão valiosos.

À minha mãe, pelo auxílio insubstituível nesta jornada.

Ao Alexandre, por me fazer sorrir.

## ÍNDICE

RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUÇÃO.....	5
MÉTODOS.....	5
A ÁGUA COMO ELEMENTO ESSENCIAL.....	5
DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA DESIDRATAÇÃO.....	7
FRAGILIDADE DO IDOSO.....	9
COMPLICAÇÕES.....	15
SEMIOLOGIA.....	15
MÉTODOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO.....	21
TRATAMENTO.....	25
PREVENÇÃO.....	33
CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXOS.....	45

## **RESUMO**

A desidratação é o distúrbio eletrolítico mais frequente no idoso. A população idosa é mais suscetível a desidratação, não só devido às alterações fisiológicas intrínsecas da idade mas também por causas patológicas, sociais, iatrogénicas e ambientais. O diagnóstico de desidratação não é fácil, já que a clínica e exames laboratoriais perdem especificidade nesta faixa etária e podem não ser conclusivos para um diagnóstico de desidratação. Por isso, é necessário cuidado redobrado na prática clínica para que a desidratação no idoso não passe despercebida, uma vez que o diagnóstico precoce e o tratamento adequado e atempado são indispensáveis para evitar complicações. Se não for tratada, a desidratação apresenta elevadas taxas de morbidade e mortalidade no idoso. A prevenção da desidratação, no domicílio e em unidades de cuidados, toma assim uma importância indiscutível na sociedade envelhecida dos dias de hoje. Este artigo tem como objetivo fazer uma revisão da literatura mais recente acerca da temática “desidratação no idoso”, abordando os aspetos referidos anteriormente, bastante relevantes nesta população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desidratação, idoso, envelhecimento, água, fatores de risco, diagnóstico, tratamento, prevenção.

## **ABSTRACT**

Dehydration is the most common electrolyte disorder in the elderly. The elderly population is more vulnerable to dehydration, not only because of physiological changes related to the aging process but also due to pathological, social, iatrogenic and environmental causes. Diagnosing dehydration is not easy, since clinical signs and laboratory tests are less specific in this age group and may not be conclusive to a diagnosis. Therefore, in clinical practice, it is necessary to pay double attention so that dehydration does not go unnoticed, since early diagnosis and adequate treatment are essential to avoid complications. If left untreated, dehydration presents high morbidity and mortality rates in the elderly. Preventing dehydration, at home and in care units, is incontestably important nowadays in aged societies. The main purpose of this article is to review the recent literature on the subject “dehydration in the elderly”, concerning all aspects already referred which are so pertinent to this population.

**KEY-WORDS:** Dehydration, elderly, aging, water, risk factors, diagnosis, treatment, prevention.

## **INTRODUÇÃO**

Por convenção, o termo “idoso” é utilizado para caracterizar indivíduos com idade cronológica igual ou superior a 65 anos (Orimo *et al.*, 2006). Com o aumento da esperança média de vida, a estrutura demográfica das sociedades dos dias de hoje está a mudar e a proporção de idosos aumenta de modo exponencial (Åström *et al.*, 2011). Torna-se assim cada vez mais relevante estudar as situações clínicas que mais afetam este estrato etário.

A desidratação é o distúrbio eletrolítico mais frequente no idoso. Se não for tratada atempadamente, pode originar complicações graves e levar mesmo à morte. Numa era em que a qualidade de vida do idoso deve ser uma preocupação constante na prática clínica, o conhecimento do que caracteriza um quadro de desidratação toma uma enorme relevância. Assim, o médico deve ter aptidão de identificar, tratar e prevenir a desidratação no idoso.

## **MÉTODOS**

Esta revisão bibliográfica foca-se nos artigos publicados entre Janeiro de 2005 e Setembro de 2012, recolhidos utilizando a base de dados PubMed. Excepcionalmente, e por não terem sido realizados outros estudos posteriores nesta temática, foram analisados dois artigos que datam de 1984 e 1991.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave na pesquisa: desidratação, idoso, envelhecimento, água, fatores de risco, diagnóstico, tratamento, prevenção.

## **A ÁGUA COMO ELEMENTO ESSENCIAL**

A água está entre os nutrientes mais importantes para a vida. Entre as suas utilidades no corpo humano, está a de transporte de nutrientes e resíduos, regulação de temperatura, auxílio da função celular e manutenção da conformação tecidual (Ferry, 2005).

A água é também o principal constituinte químico do corpo humano (Sawka *et al.*, 2005), representa cerca de 63% do peso corporal (0,6 L de água por kg de peso) (Armstrong, 2005). No ser humano, a água corporal total é distribuída entre os compartimentos intracelular e extracelular, que contêm respetivamente cerca de 65% e 35% da mesma. O espaço extracelular ainda é divisível em plasma e espaço intersticial, com cerca de 8% e 27% da água corporal total, respetivamente (Sawka *et al.*, 2005). Assim, a água contida no espaço intracelular representa aproximadamente 38% e no espaço extracelular 25% do peso corporal total - a água no plasma representa até 5% e a no interstício cerca de 21% (Armstrong, 2005).

A massa corporal magra é constituída por 73% de água, enquanto a massa gorda apenas contém 10% de água. Este facto explica a grande variabilidade interindividual na proporção de água corporal principalmente devida a diferenças na composição corporal em massa gorda e massa magra. Existe, assim, uma grande discrepância entre indivíduos de diferente sexo, idade e condição física.

Diariamente, 5 a 10% da água corporal sofre um processo de *turnover*, sendo eliminada pela urina, fezes, respiração e suor e fornecida pelos alimentos e líquidos ingeridos na dieta. O balanço hídrico pode ser visto como a diferença entre ganhos e perdas em termos de água (Sawka *et al.*, 2005).

Para manter o balanço hídrico, a distribuição de fluidos entre os compartimentos intra e extracelular tem de ser constante (Bryant, 2007) e, para que tal aconteça, um indivíduo tem que ingerir água suficiente para colmatar o défice, já que as perdas metabólicas de água excedem a quantidade que é produzida pelo organismo (Armstrong, 2005). Assim, a desidratação pode ser vista como o resultado da perda de equilíbrio hídrico e consequente volume circulante inadequado, derivado de uma ingestão reduzida ou perda aumentada de líquidos (Shimizu *et al.*, 2012).

Apesar da importância da água para o ser humano estar bem estabelecida, é frequentemente desvalorizada como constituinte da dieta diária (Sawka *et al.*, 2005) e a privação de água pode levar a desidratação em poucos dias (Ferry, 2005).

## **DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA DESIDRATAÇÃO**

Os termos “desidratação”, “depleção de volume” e “hipovolémia” foram originalmente definidos nos anos 30 e 40 para melhor compreender o tratamento da diarreia que então era fatal. No entanto, não existe uma definição consensual de desidratação. Esta condição clínica não é homogênea e não se manifesta sempre da mesma maneira, dificultando muito o seu diagnóstico. Assim, o termo “desidratação” é utilizado para englobar várias situações clínicas associadas com diminuição da água corporal total abaixo do valor basal (Vivanti *et al.*, 2008).

Alguns investigadores definem desidratação como uma situação clínica em que a osmolaridade sérica apresenta valores acima de 295 mOsm/L (Shimizu *et al.*, 2012), mas este resultado laboratorial pode não estar presente mesmo em caso de desidratação, como comentado a seguir.

Existem três tipos de desidratação, organizados conforme a proporção de água e sódio perdidos (Tabela 1). A desidratação hipertônica, hipernatrêmica ou intracelular, é causada por depleção de água corporal que leva à passagem de água das células para o meio extracelular, que se encontra hipertônico. A sua etiologia mais frequente é a pobre ingestão de água em situações que requerem um fornecimento hídrico aumentado, como sejam a ocorrência de febre, vômitos, diarreia, transpiração excessiva ou polipneia, ou situações de mobilidade ou estado de consciência alterados. Pode também ser causada por patologia renal. Este tipo de desidratação provoca hipernatrémia ( $>145$  mmol/L) e hiperosmolaridade ( $>300$  mOsm/L). Os



seus sinais clínicos mais comuns são a sede, confusão, mucosas secas, isquemia arterial e, por vezes, febre.

Por outro lado, a desidratação hipotônica, hiponatrêmica ou extracelular, é causada por depleção de sódio, levando a uma acompanhante depleção de água do meio extracelular com hemoconcentração. Há, então, aumento do hematócrito neste tipo de desidratação e a natrémia e osmolaridade encontram-se reduzidas (<135 mmol/L e <280 mOsm/L, respetivamente), sendo a hiponatrémia a maior causa de aumento da morbidade e mortalidade nos doentes com este tipo de desidratação. A sua principal etiologia é a ingestão de fármacos diuréticos espoliadores de sódio, podendo ser também causada por perda digestiva de sódio. Os sinais clínicos relacionados com a desidratação hipotônica são a hipotensão arterial, hipotensão ortostática, taquicardia, perda de peso, prega cutânea, olhos encovados e urina concentrada.

**Tabela 1.** Semiologia e exames laboratoriais em função do tipo de desidratação (Ferry, 2005)

<b>Tipo de desidratação</b>	<b>Semiologia</b>	<b>Exames laboratoriais</b>
<b>Hipertónica</b>	Sede	Osmolaridade >300 mOsm/L
	Confusão	Natrémia >145 mmol/L
	Mucosas secas	
	Isquemia arterial	
	Febre (ocasionalmente)	
<b>Hipotónica</b>	Hipotensão arterial	Osmolaridade <280 mOsm/L
	Taquicardia	Natrémia <135 mmol/L
	Perda de peso	Hematócrito aumentado
	Olhos encovados	
	Prega cutânea	
	Urina concentrada	

Na desidratação global ou isotónica há depleção hídrica e sódica em proporção igual, tanto do meio intracelular como do meio extracelular. A natrémia está frequentemente aumentada mas pode também estar reduzida ou normal. Em caso de desidratação global, o doente pode apresentar todos os sintomas apontados como mais comuns para os dois tipos de desidratação anteriores. Os estados confusionais tendem a estar presentes neste quadro clínico, graças às variações da hemodinâmica e natrémia que provocam *stress* celular neuronal (Ferry, 2005; Schols *et al.*, 2009).

Alguns investigadores consideram que o conceito desidratação se restringe apenas à desidratação intracelular, devendo a desidratação extracelular ser referida como depleção de volume. São consideradas como duas condições clínicas diferentes (Vivanti *et al.*, 2008).

A desidratação pode ainda ser caracterizada conforme a gravidade da situação clínica. Uma desidratação moderada corresponde a uma perda de líquidos maior que 1% do peso corporal e leva, normalmente, a uma redução da performance física e da capacidade de regular a temperatura corporal. Por outro lado, uma desidratação severa corresponde a um défice hídrico igual ou superior a 5% do peso corporal pode induzir consequências mais graves como dificuldade de concentração, cefaleias, irritabilidade, sonolência e aumento da temperatura corporal e frequência respiratória (Secher e Ritz, 2012).

## **FRAGILIDADE DO IDOSO**

A desidratação é o distúrbio eletrolítico mais frequente no idoso (Schols *et al.*, 2009). Para compreender a fragilidade do idoso para esta situação clínica é necessário conhecer os mecanismos fisiológicos que estão na base da hidratação e como estes se alteram ao longo do processo de envelhecimento.

A desidratação pode ser derivada de uma ingestão reduzida ou perda aumentada de líquidos, provocando um défice no balanço hídrico (Shimizu *et al.*, 2012). Num indivíduo

jovem saudável, a ingestão de água é determinada nomeadamente pela sensação de sede. Quando existe um défice hídrico e as perdas corporais de água excedem a sua ingestão, a pressão osmótica do compartimento extracelular aumenta. Isto provoca a ativação dos osmorreceptores no hipotálamo que vão induzir a libertação da vasopressina a nível da neurohipófise. Tanto o aumento da pressão osmótica extracelular como da concentração de vasopressina vão desencadear a sensação de sede.

Por outro lado, a perda de água é regulada a nível renal. Através da capacidade de concentração renal, os rins são capazes de adaptar a osmolaridade da urina em resposta a alterações da osmolaridade plasmática. A hormona vasopressina também atua a nível renal, aumentando a reabsorção de água e prevenindo fenómenos de desidratação (Jéquier e Constant, 2010).

Em contraste com um indivíduo jovem e saudável, o idoso apresenta diminuição da sensação de sede, o que geralmente leva a uma redução da ingestão hídrica (Phillips *et al.*, 1984; Phillips *et al.*, 1991). Estudos revelam mesmo que 61% da população idosa não realiza uma ingestão de líquidos suficiente (Francisco e Castelao, 2010). O idoso apresenta também menor capacidade de concentração renal, devido a uma redução da sensibilidade renal à vasopressina, redução da atividade da renina e baixa secreção de aldosterona. Este facto pode levar a uma perda hídrica acentuada. Estas alterações fisiológicas intrínsecas do envelhecimento fazem com que haja um risco acrescido de desidratação na população idosa (Jéquier e Constant, 2010).

Com o avançar da idade também ocorre alteração da constituição corporal. A massa corporal magra vai diminuindo gradualmente e esta é constituída por 73% de água, enquanto a massa gorda apenas contém 10% de água. Ocorre, portanto, uma diminuição da água corporal total no idoso, o que pode representar risco acrescido de desidratação nesta população (Sawka *et al.*, 2005). O idoso tende a diminuir a ingestão diária de alimentos e

cada baixa na quantidade de comida ingerida é também acompanhada por uma limitação do fornecimento de água. Isto acresce ainda mais o risco de desidratação no idoso (Ferry, 2005).

Para além das alterações fisiológicas intrínsecas da idade, muitos outros fatores aumentam o risco de desidratação no idoso. Na literatura científica são discutidos vários fatores de risco, que podem ser organizados em fatores fisiológicos, fatores patológicos e outros fatores, como é descrito na Tabela 2. Na grande maioria dos idosos, a desidratação é causada não por um fator isolado mas sim por uma combinação de fatores (Schols *et al.*, 2009).

**Tabela 2.** Fatores de risco de desidratação no idoso (Schols *et al.*, 2009)

<b>Fatores Fisiológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idade superior a 80 anos</li> <li>• Alterações fisiológicas no balanço hídrico</li> <li>• Fragilidade</li> <li>• Episódio de desidratação prévio</li> </ul>
<b>Fatores Patológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofre de &gt; 4 doenças (comorbilidade)</li> </ul>
<b>-Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecções</li> <li>• Dor e febre</li> <li>• Feridas (ex.: úlceras de pressão)</li> <li>• Hemorragia</li> </ul>
<b>-Neurológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades motoras e na execução de atividades da vida diária</li> <li>• Doença extrapiramidal com tremores e salivação excessiva</li> <li>• Demência</li> <li>• Alterações sensoriais e da comunicação</li> </ul>
<b>-Locomotores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilidade reduzida</li> </ul>

<b>-Psiquiátricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depressão</li> <li>• Ansiedade</li> <li>• Delírio</li> <li>• Psicose/esquizofrenia</li> </ul>
<b>-Cardiopulmonares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispneia</li> <li>• Reduzida tolerância ao exercício físico</li> </ul>
<b>-Gastrointestinais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade na deglutição</li> <li>• Anorexia</li> <li>• Vômitos</li> <li>• Diarreia</li> </ul>
<b>-Urológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incontinência ou receio de incontinência</li> <li>• Função renal reduzida</li> </ul>
<b>-Metabólicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malnutrição</li> <li>• Estado de hipercaliémia</li> <li>• Diabetes mellitus</li> <li>• Diabetes insipidus</li> </ul>
<b>Fatores Ambientais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verão (ondas de calor)</li> <li>• Inverno (maior probabilidade de infecções)</li> </ul>
<b>Fatores Sociais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolamento social</li> <li>• Autonegligência</li> <li>• Acesso a fluidos insuficiente</li> <li>• Escassez de pessoal nas unidades de cuidados ou da sua formação</li> <li>• Escassez de cuidados no domicílio</li> </ul>

**Fatores Iatrogénicos**

- Polimedicação (diuréticos, laxantes, psicotrópicos, etc.)
- Ingestão elevada de proteínas
- Distúrbio do metabolismo da água/sódio

Por um lado, o acesso a líquidos por parte do idoso pode estar dificultado, seja por diminuição da mobilidade, problemas visuais, alterações cognitivas ou toma de fármacos sedativos. Condições como disfagia ou dificuldade na deglutição e incontinência urinária podem também fazer com que o idoso reduza bastante a ingestão hídrica. Por outro lado, várias situações podem levar a uma perda acentuada de líquidos, como problemas gastrointestinais, diabetes insípida ou toma de fármacos diuréticos ou laxantes.

A desidratação pode também ser causada por fatores iatrogénicos, como polimedicação, e fatores sociais, como negligência, falta de apoio ou até mesmo isolamento do idoso. Por fim, existem fatores ambientais que podem desencadear desidratação no idoso. No inverno, infeções respiratórias comuns podem contribuir para um aumento do risco de desidratação. No verão, longos períodos de temperatura elevada e a ocorrência de ondas de calor também aumentam esse risco (Schols *et al.*, 2009; Jéquier e Constant, 2010).

Durante períodos de temperatura elevada e especialmente durante ondas de calor o número de idosos desidratados aumenta substancialmente. Cada vez mais, são registadas ondas de calor não só no verão mas também na primavera e outono. Acresce o facto de que é também nas alturas de maior calor que os cuidadores (sejam familiares ou profissionais em lares e hospitais) mais tiram férias, aumentando a vulnerabilidade do idoso a desidratação (Schols *et al.*, 2009).

Com as alterações climáticas que se preveem, estima-se que a ocorrência de ondas de calor venha a aumentar em número, duração e frequência e que tenham maior impacto que as já presenciadas. Estudos mostram que a população idosa é das mais vulneráveis a ondas de

calor e elevadas temperaturas. Contribuem para esta conclusão vários estudos das repercussões destes eventos climatéricos para a saúde. Em geral, ocorre um aumento significativo da mortalidade derivado das ondas de calor. Verificou-se um aumento da mortalidade no idoso, por causa cardiovasculares, respiratórias e gerais, derivado da ocorrência de ondas de calor em Londres, Budapeste, Milão e também em Portugal. Um estudo realizado acerca da onda de calor que atingiu a França no verão de 2003 verificou um aumento da mortalidade na população geral de 60%, em relação ao que seria esperado para esse período de tempo, sendo mais evidente na população idosa (Fouillet *et al.*, 2006; Åström *et al.*, 2011).

Há também um aumento do risco de internamento e idas ao serviço de urgência no idoso durante as ondas de calor. A morbidade aumenta significativamente no idoso e é principalmente cardiovascular e respiratória. Aumenta também a incidência de acidentes vasculares cerebrais, distúrbios mentais e comportamentais, doença renal e insuficiência renal aguda (Åström *et al.*, 2011).

Todos os anos, uma porção substancial dos idosos admitidos nos hospitais apresenta desidratação. Em alguns casos a desidratação é o principal motivo de internamento. Para além disto, estima-se que 25% da população idosa residente em lares esteja desidratada, sendo este um dos principais motivos destes idosos recorrerem ao hospital. Se a desidratação for ignorada e não for devidamente tratada, a mortalidade pode atingir uma taxa de 50% na população idosa desidratada.

A desidratação mostra-se bastante prejudicial não só para a saúde e qualidade de vida do idoso mas também para a situação económica do país, aumentando a necessidade de cuidados e a utilização de recursos (Bryant, 2007).

## **COMPLICAÇÕES**

A desidratação interfere com o desempenho mental e cognitivo do idoso, por diminuição da perfusão cerebral e alterações eletrolíticas e metabólicas a nível neuronal. Em caso de desidratação severa, o idoso pode apresentar vários sinais neurológicos, como letargia, confusão, delírio, demência, convulsões e coma. As repercussões neurológicas da desidratação moderada foram investigadas em menor escala, mas estudos indicam que uma desidratação com esta gravidade pode afetar a atenção, memória, tomada de decisões e resposta psicomotora. No futuro, devem ser realizados mais estudos com o objetivo de atestar o impacto da desidratação moderada na performance cognitiva do idoso (Suhr *et al.*, 2010; Benton, 2011; Secher e Ritz, 2012).

A desidratação também despoleta outras morbidades no idoso, muitas vezes graves. Um idoso desidratado apresenta risco acrescido de desenvolver urolitíase, insuficiência renal, infecções do trato urinário, infecções pulmonares, obstipação, hipertermia, tromboembolismo, hipotensão ortostática, quedas e úlceras de pressão. A desidratação também favorece o desenvolvimento de hiperglicemia e aumenta o risco, morbidade e mortalidade dos acidentes vasculares cerebrais e doença coronária. Não foi encontrada qualquer associação significativa entre desidratação e cancro colo-rectal e da bexiga. Considera-se que são necessários mais estudos acerca do papel da desidratação na patologia broncopulmonar, doenças orais, litíase biliar, prolapso da válvula mitral e glaucoma (Manz e Wentz, 2005; Rasouli *et al.*, 2008; Schols *et al.*, 2009; Shimizu *et al.*, 2012).

## **SEMIOLOGIA**

O diagnóstico de desidratação não é uma tarefa fácil. Todavia, este deve ser feito o mais precocemente possível para evitar ou reduzir complicações para a saúde do idoso.



A avaliação da hidratação deve ser parte integrante da anamnese e exame objetivo. Para que o médico esteja apto a identificar um idoso desidratado é necessário que tenha pleno conhecimento dos antecedentes que podem aumentar o risco de desidratação bem como das manifestações clínicas da mesma.

Aquando da realização da anamnese, devem ser inquiridos hábitos nutricionais, dando especial atenção para a ingestão de alimentos ricos em água e líquidos. É de notar que o idoso tende a diminuir a ingestão diária de alimentos e que cada baixa na quantidade de comida ingerida é também acompanhada por uma limitação do fornecimento de água, déficit esse que deve ser corrigido com um reforço hídrico (Ferry, 2005). Também antecedentes de recente exposição solar e a elevadas temperaturas devem ser descartados, bem como episódios prévios de desidratação. Uma vez que as infeções respiratórias podem contribuir para um aumento do risco de desidratação, deve ser questionada a realização prévia da vacina antipneumocócica e antigripal (Schols *et al.*, 2009). Os hábitos medicamentosos também devem ser averiguados, uma vez que existem vários fármacos, como diuréticos ou laxantes, que provocam espoliação de água corporal (Bryant, 2007). No que respeita a antecedentes patológicos, deve se dar a devida atenção a condições agudas que possam ser causadoras de diarreias, vômitos, febre, etc., que despoletam hipovolémia (Schols *et al.*, 2009). Dentro das patologias crónicas, deve ser averiguada a existência de insuficiência renal, insuficiência cardíaca, incontinência, dificuldade na deglutição, imobilidade, confusão, demência e depressão, pelos motivos apontados anteriormente. Se se tratar de um idoso dependente também devem ser apuradas situações de negligência por parte dos cuidadores (familiares, pessoal de instituições prestadoras de cuidados) (Bryant, 2007).

A clínica da desidratação não é homogénea nem constante, variando de caso para caso. Este facto dificulta muito o diagnóstico de desidratação e faz com que, presentemente, esta situação clínica seja sobre ou sub-diagnosticada. No entanto, a avaliação clínica ainda é

considerada o método mais eficaz de determinar o estado de hidratação de um indivíduo (Vivanti *et al.*, 2008; McGarvey *et al.*, 2010).

Na população em geral, o sintoma mais precoce de desidratação é a sede, podendo ser apresentados posteriormente outros sintomas, conforme a gravidade da hipovolémia. Um quadro de desidratação leve a moderada pode incluir sinais e sintomas como cefaleias, tonturas, sensação de “cabeça leve”, astenia, xerostomia, xeroftalmia, urina concentrada e escura e oligúria (Tabela 3). A evolução temporal da desidratação leve a moderada para uma situação crónica pode despoletar urolitíase, lesões musculares e articulares e alterações da função hepática e metabolismo do colesterol, levando o doente desidratado crónico a apresentar sintomatologia associada a estas condições patológicas. Numa situação de desidratação grave podem estar presentes sinais tradutores de um estado de pré-choque ou choque hipovolémico como extremidades frias, olhos encovados, sinal de prega cutânea, pulso fraco, taquicardia, hipotensão arterial, anúria, irritabilidade, letargia, confusão, convulsões e até perda de consciência (NHS Direct Online Health Encyclopaedia, 2011).

No idoso, nem sempre é possível reconhecer uma desidratação através do contexto clínico. Os sintomas podem ser ambíguos ou estar mesmo ausentes. A semiologia da desidratação no idoso tem uma progressão mais lenta que a própria patologia e o idoso pode não apresentar qualquer tipo de sinais até a evolução do quadro clínico ser tal que ponha em risco a sua vida (Archibald, 2006). A sede, sintoma mais precoce de desidratação, também essa se encontra normalmente diminuída na população idosa (Phillips *et al.*, 1984; Phillips *et al.*, 1991). O sinal de prega cutânea pode perder viabilidade graças às alterações nos níveis de elastina da pele intrínsecas do processo de envelhecimento (McGarvey *et al.*, 2010). O idoso frequentemente apresenta a mucosa oral seca não por estar efetivamente desidratado mas por realizar a sua respiração através da boca ou pela toma de fármacos anticolinérgicos e pode apresentar olhos encovados apenas devido a reduzida gordura periorbital (Schols *et al.*, 2009;

Röster *et al.*, 2010). A ocorrência de hipotensão ortostática no idoso pode também ser causada por alterações fisiológicas da idade, pela toma de alguns fármacos ou pela permanência prolongada do idoso em decúbito (Ferry, 2005).

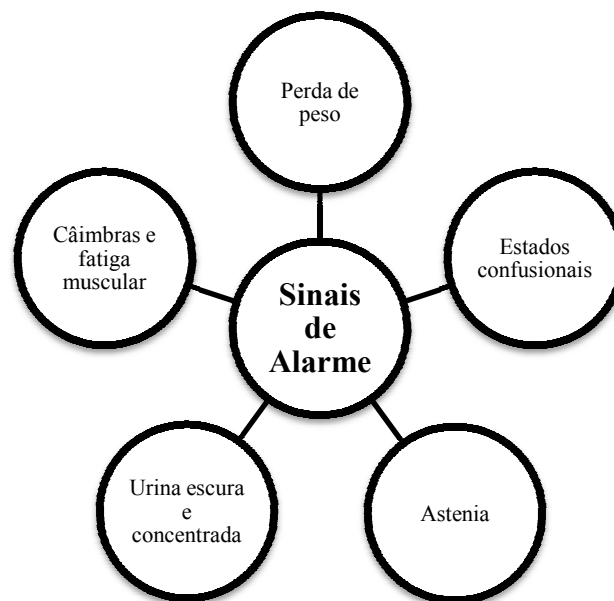
**Tabela 3.** Sinais e sintomas de desidratação em função da sua gravidade na população em geral (NHS Direct Online Health Encyclopaedia, 2011)

<b>Desidratação leve a moderada</b>	<b>Desidratação grave</b>
Cefaleias	Extremidades frias
Tonturas	Olhos encovados
Sensação de “cabeça leve”	Prega cutânea
Astenia	Pulso fraco
Xerostomia	Taquicardia
Xeroftalmia	Hipotensão arterial
Urina concentrada e escura	Anúria
Oligúria	Irritabilidade
	Letargia
	Confusão
	Convulsões
	Perda de consciência

Se for apresentado algum sinal de desidratação, este poderá passar facilmente despercebido por ser uma simples alteração funcional, como diminuição da tensão arterial, hipotensão ortostática, diminuição da diurese, urina mais concentrada, etc.. Deve, portanto, ser prestada especial atenção para sinais de alarme que possam ser fortes indicadores de desidratação no idoso (Fig. 1). São estes a perda de peso, indicador mais simples e valioso de

redução da água corporal; estados confusionais, causados por diminuição do volume intracelular cerebral; câimbras e fadiga muscular com diminuição da atividade física, devida a baixa de volume intracelular muscular; e também astenia, urina escura e concentrada (Ferry, 2005).

**Figura 1.** Sinais de alarme para desidratação no idoso (Ferry, 2005)



A apreciação da variação de peso corporal é o processo mais aceite para confirmação clínica do diagnóstico de desidratação e é considerado estatisticamente válido na população idosa (Vivanti *et al.*, 2008). Esta técnica é considerada segura e é comumente utilizada para aceder ao seu estado de hidratação. Num indivíduo em equilíbrio calórico qualquer diminuição do seu peso equivale a perda de água corporal. Para tal é importante considerar que esta técnica é válida para desidratação que tem como evolução um período superior a quatro horas, não devendo também ser utilizada se a última pesagem tiver sido feita há várias semanas ou meses. Também é imprescindível ter conhecimento do “peso referência” do indivíduo (apenas válido se determinado em três dias consecutivos) para, a partir desse peso, calcular a percentagem de peso perdido e ter em conta que diariamente o peso corporal pode

variar entre 0,31kg e 0,71kg, de um dia para o dia seguinte. Quaisquer outros fatores que possam fazer variar o peso do indivíduo também devem ser considerados, como ganho por ingestão de alimentos ou líquidos e perda por urina, fezes ou transpiração (Armstrong, 2005).

Um estudo da Universidade de Tsukuba, no Japão, com o intuito de determinar quais os sinais de desidratação mais credíveis no idoso, comparou os sinais axila seca, boca seca, olhos encovados, prega cutânea e atraso no preenchimento capilar nos pacientes desidratados e nos com uma adequada hidratação (osmolaridade sérica acima ou abaixo de 295 mOsm/L, respetivamente). O sinal axila seca sobressaiu nesta comparação, demonstrando uma sensibilidade moderada (44%) e uma especificidade excelente (89%). Este pode ser considerado um método simples e de fácil execução para reconhecer uma desidratação, especialmente se utilizado por pessoas não especializadas, na habitação ou unidades de cuidados (Shimizu *et al.*, 2012).

Um estudo concluiu que os sinais hipotensão ortostática, prega cutânea esternal, xerostomia e perda de massa corporal são estatisticamente viáveis na avaliação clínica da hidratação do idoso (Vivanti *et al.*, 2008).

Como foi referido anteriormente, o balanço hídrico representa a diferença entre ganhos e perdas em termos de água, de um indivíduo (Sawka *et al.*, 2005). Logo, se o idoso se encontrar previamente internado num hospital ou unidade de cuidados com pessoal especializado, poder-se-á ter acesso ao valor do volume de líquidos ingeridos e urina expelida e calcular o balanço hídrico diário. Uma situação de défice hídrico, com ingestão hídrica insuficiente, dará uma pista valiosa a favor da desidratação como hipótese de diagnóstico. É de notar que no cálculo do balanço hídrico devem ser utilizados valores de maior precisão possível, devendo ser descartados aqueles puramente estimados pelo doente. Também deve ser considerado que a água excretada pela transpiração, respiração e fezes, uma perda diária de cerca de 500 a 600 mL de água, não é contabilizada neste cálculo (Bryant, 2007).

## MÉTODOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO

Os sinais físicos são considerados mais credíveis que os exames laboratoriais no diagnóstico do idoso desidratado (Vivanti *et al.*, 2008), facto que reforça a importância de um bom treino da avaliação clínica por parte do médico. Todavia, devido à frequente ambiguidade ou ausência de sintomatologia, na grande maioria dos casos, apenas a avaliação laboratorial poderá fornecer um diagnóstico definitivo (Archibald, 2006). Neste contexto levanta-se então a problemática de qual o teste laboratorial mais adequado na avaliação da hidratação. Presentemente, considera-se que não existe nenhum método *gold-standard* para avaliar a desidratação, mas sim vários parâmetros laboratoriais que em conjunto podem suportar o seu diagnóstico (Tabela 4).

Antes de mais é importante referir que, uma vez que o estado de hidratação de um individuo é uma variável dinâmica e em constante mutação, qualquer teste laboratorial será válido por um curto espaço de tempo, não devendo ser transponível de uns episódios para os outros. Em caso de desidratação e numa situação de emergência, a colheita de urina, que seria rotineira, pode estar dificultada pela oligúria ou anúria verificada, tornando a análise sanguínea mais acessível (Shepherd *et al.*, 2009).

**Tabela 4.** Análises laboratoriais úteis no diagnóstico de desidratação no idoso

Análise do sangue	Análise da urina
Osmolaridade plasmática	Volume de urina de 24 horas
Concentração sérica de sódio	
Concentração sérica de ureia	
Hematócrito	

No que respeita a análise sanguínea, a concentração sérica de sódio e a osmolaridade plasmática foram consideradas os parâmetros laboratoriais mais indicativos de desidratação no idoso, ao mostrarem aumento significativo dos seus valores nos indivíduos desidratados em comparação com os não desidratados (Shimizu *et al.*, 2012). Ainda acerca da osmolaridade plasmática esta é considerada por alguns investigadores como o único método válido para avaliação da hidratação, na população em geral, sendo o mais rapidamente afetado em caso de desidratação e continua a ser o índice hematológico mais utilizado com essa finalidade. De qualquer modo, a significância fisiológica da osmolaridade sérica é incontestável, já que a mais pequena alteração do seu valor estimula mecanismos imprescindíveis de regulação de fluidos, como a sede e a produção de vasopressina (Armstrong, 2005).

Também a taxa de filtração glomerular e a ureia sérica foram avaliados como preditores do estado de hidratação. A concentração sérica de ureia, e logo também de azoto ureico, foi estatisticamente considerada um bom método complementar no diagnóstico de desidratação, uma vez que a sua concentração aumenta significativamente com a depleção de volume. Por outro lado, a taxa de filtração glomerular não parece auxiliar no diagnóstico, já que aparenta haver uma estabilidade da concentração sérica de creatinina quando ocorrem fenómenos de desidratação, estabilidade essa que será ainda mais evidente no idoso com reduzida massa muscular e conseqüente reduzido valor de creatinina (Shepherd *et al.*, 2009).

O hematócrito é um método simples, relevante e bastante utilizado nos dias de hoje na avaliação da hidratação. Apesar disso, na sua utilização deve se ter em conta que este avalia a saída e entrada de água de e para a circulação e, como tal, pode apresentar variabilidade devido a numerosos fatores que alterem o volume plasmático.

Quanto à análise da urina, os principais parâmetros a serem considerados na avaliação da hidratação são a gravidade específica da urina, o volume de urina de 24 horas e a

cor da urina. O volume de urina de 24 horas pode ser utilizado no diagnóstico da desidratação se for comparado com o valor normal de volume urinário para indivíduos na mesma faixa etária. Assim, um adulto saudável do sexo masculino produz  $1,36 \pm 0,44$  litros de urina por dia (média  $\pm$  desvio padrão) e um idoso com mais de 90 anos produz  $0,85 \pm 0,40$  litros de urina por dia (Armstrong, 2005).

A gravidade específica da urina refere-se à densidade urinária (massa por volume de amostra) em relação à da água pura e os seus valores normais num indivíduo saudável variam entre 1,013 e 1,029, encontrando-se aumentados em caso de desidratação. Este é um método de fácil acesso e execução, através de fita-teste, e tem sido atestado como meio de deteção precoce de desidratação. A avaliação da gravidade específica da urina pode também ser feita por refratometria, uma técnica mais precisa mas que requiere equipamento e técnicos especializados. Em contrapartida, este exame laboratorial não é válido para indivíduos com alteração da função renal, uma vez que um aumento de 10g/L de proteinúria representa uma subida de 0,003 no valor de gravidade específica da urina (Armstrong, 2005; Su *et al.*, 2006; Shepherd *et al.*, 2009).

A cor da urina é considerada um método menos preciso que a gravidade específica da urina mas mais fácil de ser utilizado pelo pessoal não especializado e até pelo próprio idoso. Investigadores defendem que se um indivíduo for treinado a observar a sua urina todos os dias à mesma hora, facilmente identificará alterações no seu estado de hidratação e a necessidade de ingerir mais líquidos. Para ajudar esta tarefa foi criada uma escala gradual de cores, que varia entre amarelo pálido (grau 1) e verde acastanhado (grau 8). É fulcral referir que existem outros fatores que podem alterar a cor urinária, como a toma de certos fármacos ou a excreção de produtos do metabolismo da creatinina (Armstrong, 2005).

É importante referir que as conclusões obtidas de estudos realizados em indivíduos jovens saudáveis não podem ser extrapoladas para o idoso, uma vez que este apresenta



alterações fisiológicas intrínsecas da idade que podem alterar a validade dessas conclusões (Vivanti *et al.*, 2008). Existe um declínio da função renal na população idosa e a capacidade de concentração renal e valor de proteinúria podem estar alterados. Assim, apesar dos parâmetros cor e densidade específica da urina serem considerados os meios mais acessíveis e úteis na prática clínica, novos estudos devem ser realizados para avaliar o seu valor preditivo na avaliação da hidratação do idoso.

Adicionalmente, os parâmetros concentração urinária de sódio, concentração urinária de creatinina e osmolaridade urinária foram avaliados e considerados pouco auxiliares no diagnóstico de desidratação por não demonstrarem uma variação significativa entre indivíduos idosos desidratados e não desidratados (Shimizu *et al.*, 2012). A osmolaridade urinária é um preditor da capacidade de concentração renal e, como tal, só poderá ser utilizado para aceder ao estado de hidratação em indivíduos cuja função renal se mantenha saudável. Esta premissa não se verifica para os idosos, uma vez que a capacidade de concentração renal tende a diminuir com a idade, o que explica a sua pouca utilidade nesta faixa etária (Armstrong, 2005).

Com o evoluir da ciência, novas técnicas têm sido desenvolvidas e testadas. Estas técnicas, apesar de ainda pouco acessíveis à prática clínica, poderão representar um auxílio complementar no diagnóstico de desidratação. Entre elas encontram-se as técnicas de diluição, consideradas já o *gold-standard* para medição dos espaços intra e extracelular e da água corporal total. Para tal, é administrada uma quantidade conhecida de uma substância via oral ou intravenosa, normalmente deutério, óxido de deutério ou oxigénio-18 para avaliação da água corporal total e brometo para avaliação do volume extracelular, depois avaliada a sua concentração sérica num intervalo de tempo pré-definido e, a partir desse valor, os volumes anteriormente definidos. O volume de água intracelular pode depois ser calculado através da diferença entre o volume de água corporal total e o volume de água extracelular (Armstrong,

2005). No entanto, para a execução desta técnica são necessárias múltiplas medições e esperar 3 a 5 horas para que se atinja o equilíbrio de concentração, sendo por isso uma técnica pouco adequada à prática clínica (Armstrong, 2007).

Outra técnica é a bioimpedância elétrica de frequência única, na qual uma corrente elétrica é feita passar através do corpo humano e é registada a resistência que os tecidos e a água corporal lhe oferecem, sendo depois estimada a composição corporal. Esta técnica tem sido cada vez mais utilizada para estimar a água corporal em idosos e aparenta ser um método válido, fiável, de fácil execução, rápido e não invasivo. Apesar de apresentar um coeficiente de variação de 1,5% a 3,4% entre medições sucessivas, medições no mesmo indivíduo realizadas de forma seriada são uteis na deteção de variações individuais (Armstrong, 2005; Röster *et al.*, 2010).

Por fim, a análise da ativação de neutrões é utilizada para identificar e quantificar todas as substâncias presentes numa amostra, através de detetores de radiação. Essa amostra, neste caso o idoso, seria colocada num reator nuclear, produzindo radiação que era depois detetável e quantificável. Esta é considerada a melhor técnica para a identificação muito precisa de todos os elementos, incluindo a água, mas requiere a disponibilidade de um reator nuclear bem como de técnicos especializados para a pôr em prática, sendo por isso uma técnica muito dispendiosa (Armstrong, 2005).

Investigadores afirmam que, devido à constante passagem de fluidos entre compartimentos, só poderemos obter um *gold-standard* na avaliação do estado de hidratação ao associar os valores da água corporal total e osmolaridade plasmática (Armstrong, 2007).

## **TRATAMENTO**

A desidratação pode ocorrer de forma aguda ou crónica. A desidratação aguda é considerada uma emergência médica e requiere tratamento imediato. A desidratação crónica,

de evolução mais longa, também é uma situação clínica séria, que exige tratamento e pode levar a consequências graves, como a morte. É, no entanto, frequentemente menosprezada ou despercebida (Archibald, 2006).

Perante um idoso desidratado, a terapêutica deve ser instituída o mais rápido possível para evitar complicações. Os principais objectivos-chave na terapêutica da desidratação são o de otimizar a ventilação e oxigenação; regularizar o volume intravascular através de fluidoterapia; assegurar a função cardíaca e se necessário administrar fármacos com esse propósito; e, por fim, corrigir a causa ou causas de desidratação.

A terapêutica da desidratação na população idosa deve ser seleccionada de forma individual e direccionada para as necessidades específicas de cada caso. A implementação de estratégias terapêuticas adequadas e de maior eficácia requiere o diagnóstico, em cada caso, do tipo de desidratação e da causa ou causas da sua ocorrência (Bryant, 2007). Para tal, deve-se atentar aos elementos da anamnese que possam orientar para uma causa específica de desidratação, como foi abordado anteriormente, e ao valores séricos de sódio e osmolaridade plasmática que nos fornecem o tipo de desidratação (Schols *et al.*, 2009).

O internamento do idoso pode ser necessário em alguns casos. A desidratação severa hipotónica ou hipertónica pode levar à perda de consciência do idoso e, regra geral, requiere a sua hospitalização. O internamento também é necessário em casos de redução ou aumento extremo do valor de sódio plasmático, inferior a 125 mmol/L ou superior a 155 mmol/L respetivamente, mesmo que não aparente haver diminuição da água corporal total.

A restituição do balanço hídrico requiere que o médico esteja apto a avaliar o tipo e volume de fluidos necessários e a seleccionar a via e o ritmo de administração mais adequados (Fig. 2). Devem, então, ser tomadas em conta várias variáveis. Entre as quais encontra-se o défice hídrico, que pode ser calculado através da avaliação da perda de peso corporal do idoso

e que, em soma com a necessidade hídrica diária para a população idosa (cerca de 1500mL/dia), nos dá o volume de fluidos que é necessário administrar.

**Figura 2.** Fatores a ponderar na reidratação (Schols *et al.*, 2009)



O ritmo adequado para administração da terapêutica de reidratação vai depender da velocidade de evolução da desidratação e da severidade dos sinais e sintomas. Se uma desidratação ocorre gradualmente, num período de evolução longo, requiere um ritmo de administração lento, para assim prevenir distúrbios da homeostase iatrogénicos. Se, por outro lado, a desidratação tem um período de evolução curto, ou seja, é uma situação aguda, ou apresenta sinais e sintomas severos (hipotensão, alteração do estado de consciência), a reidratação deve ser feita rapidamente, num período de 24 horas, e deve ser acompanhada por internamento e monitorização atenta do doente durante esse período de tempo.

Deve se tomar especial atenção na escolha do tipo de solução a ser instituído, ou seja, à maior ou menor concentração dos seus variados constituintes. Para tal, é necessário ter em conta qual a sobrecarga osmolar no organismo do idoso para adequar a tonicidade química do

líquido a ser administrado (Schols *et al.*, 2009). Depois, é importante conhecer qual a solução adequada para cada tipo de desidratação, como se encontra exposto na Tabela 5 (Bryant, 2007).

**Tabela 5.** Soluções utilizadas no tratamento da desidratação (Bryant, 2007)

Solução	Utilidade	Considerações especiais
<b>Salina 0,45%</b>	Reidratação, cetoacidose diabética, desidratação hipertônica, depleção de sódio ou cloro, perda hídrica gástrica devida a vômitos	Pode aumentar a pressão intracraniana ou causar choque cardiovascular. Evitar o uso em pacientes com trauma, queimaduras ou patologia hepática
<b>Salina 0,9%</b>	Choque, hiponatrémia, transfusão sanguínea, alcalose metabólica, hipercaliémia, cetoacidose diabética	Pode causar sobrecarga em pacientes com patologia cardíaca, edema ou hipernatrémia
<b>Dextrose 5% em solução salina</b>	Desidratação hipotônica, crise de doença de Addison, crise de síndrome de produção inapropriada de vasopressina ou crise de deficiência aguda de cortisol ou aldosterona	Aumenta o risco de paragem cardio-respiratória e edema pulmonar em pacientes com insuficiência renal ou cardíaca
<b>Dextrose 10% em água</b>	Reidratação, necessidade de suplementação com glicose	Necessário monitorizar a glicémia

Solução	Utilidade	Considerações especiais
<b>Dextrose 5% em água</b>	Perda hídrica, desidratação e hipernatrémia	Esta solução passa de isotônica para hipotônica quando metabolizada. Pode causar hiperglicemia, sobrecarga em pacientes com insuficiência renal ou cardíaca ou redução na proteinémia
<b>Lactato de Ringer</b>	Desidratação, queimaduras, perda hídrica gastrointestinal baixa, hemorragia aguda, hipovolémia	Não contém magnésio, que tem de ser dado separadamente. Pode causar ou piorar hipercalemiemia. Pacientes com patologia hepática não metabolizam o lactato e transformam-no em bicarbonato (piora a alcalose)

A administração de uma solução inadequada pode piorar o distúrbio eletrolítico. Um exemplo disso acontece quando se utiliza água ou uma solução hipotônica no tratamento de uma desidratação isotônica ou hipotônica, providenciando sódio e potássio em proporções insuficientes e agravando ainda mais a sua carência.

Quanto à via de administração, esta deve ser adaptada ao estado clínico do idoso. A fluidoterapia pode ser realizada por via entérica, subcutânea e endovenosa.

A via entérica inclui a via oral, entubação nasogástrica, gastrostomia e jejunostomia e permite uma dieta adequada em termos de nutrientes e água. Sempre que possível, a via oral

deve ter preferência. É adequada em caso de ausência de sintomas graves e se a reidratação puder ser feita num ritmo lento. Se se optar pela via oral, é importante considerar que o sabor e consistência de uma substância podem ter repercussões na adesão à terapêutica. Em doentes com dificuldade da deglutição a consistência dos suplementos de reidratação também é bastante relevante. Aconselha-se a utilização da via nasogástrica como solução temporária em situações agudas em que a ingestão hídrica do idoso não seja suficiente ou quando este estiver a fazer uma alimentação pobre em nutrientes. Se esta for a via de administração escolhida, deve-se ter em conta os possíveis efeitos secundários da via nasogástrica, como aspiração pulmonar e diarreia (podendo esta piorar a desidratação), e questões éticas associadas a entubação. Se a entubação nasogástrica tiver de ser utilizada durante um período de tempo mais longo, deve-se optar pela colocação de uma gastrostomia ou jejunostomia, não esquecendo as complicações associadas.

A administração de fluidos por via endovenosa é utilizada em caso de desidratação severa ou quando o estado clínico do idoso requiere uma intervenção rápida. A utilização desta técnica é dificultada na população idosa, graças às alterações fisiológicas venosas e cutâneas que acompanham o processo de envelhecimento. As veias tendem a tornar-se mais móveis (devido à perda de suporte dado pelo tecido subcutâneo que diminui com a idade), mais estreitas, tortuosas e com parede mais fina e frágil. Isto dificulta o acesso à veia e aumenta o risco de hemorragia e de perda de solução no local da punção. As veias do dorso da mão não devem ser utilizadas no idoso pelo seu pouco suporte subcutâneo e tendência a se romperem. Adicionalmente, manter uma punção endovenosa num idoso com alteração do estado de consciência pode ser bastante difícil. Cerca de 10% das cânulas endovenosas são removidas por estes idosos e a utilização desta via representa um aumento da agitação em 80% dos mesmos. A via de administração endovenosa tem de ser feita em meio hospitalar e a sua prescrição só deve ser feita se o médico estiver ciente dos riscos e possíveis complicações

associados a esta via de administração. Entre estas encontra-se o edema agudo do pulmão e hiponatremia em doentes com insuficiência cardíaca.

A via subcutânea, ou hipodermóclise, pode ser utilizada em alternativa à via endovenosa, especialmente em casos de baixa tolerância a esta via ou acessibilidade venosa reduzida. A via subcutânea é frequentemente desvalorizada na prática clínica mas foi demonstrado ser tão eficaz, menos dolorosa para o doente e mais económica e segura que a via endovenosa. Com o avançar da idade, a gordura subcutânea vai-se reduzindo periféricamente, tornando as zonas do abdómen, ancas e escápulas ideais para administração. O local específico da punção deve ser escolhido tendo em conta o conforto do idoso, a integridade cutânea e o posicionamento do cuidador para execução da técnica, devendo ser evitadas zonas de proeminência ósseas, zonas edemaciadas ou com lesão cutânea e a linha da cintura. Na hipodermóclise não se deve exceder os 1,5 L/dia de solução isotónica por cada local de infusão, mas podem-se associar dois locais de infusão diferentes permitindo aumentar a volémia do doente em 3L/dia. Se a solução a ser utilizada for Dextrose 5% o máximo a ser administrado diariamente passa para 2 litros. As complicações mais comuns da hipodermóclise são as a nível local - o eritema e edema local são as mais frequentes - estando presentes em 11 a 16% dos casos. Esta via de administração está associada a igual taxa de complicações sistémicas e infeções (septicémia, celulite e tromboflebite) que a via endovenosa, embora estas situações sejam bastante raras. Devido à sua fácil administração, pode ser utilizada em meio não hospitalar, tanto em lares e unidades de cuidados como no domicílio. A via subcutânea requiere apenas 25% dos gastos quando comparada com a via endovenosa, já que exige uma menor supervisão por profissionais de saúde e menor quantidade de material. Ao recorrer mais à hipodermóclise, em situações que permitam uma administração mais lenta que a via endovenosa, poder-se-á diminuir os internamentos e a utilização de recursos (Remington e Hultman, 2007; Schols *et al.*, 2009; Scales, 2011).



A prescrição de fluidos também pode ser realizada como estratégia de prevenção, em caso de agravamento súbito de uma doença que aumente o risco de desidratação ou em caso de desenvolvimento de febre num contexto de doença previamente estabelecida.

Baseada nestes critérios, deve ser administrada terapêutica de reidratação apropriada e monitorizada a resposta do doente a essa terapêutica. A avaliação da recuperação do idoso deve ser realizada com elevada periodicidade, monitorizando a resposta à terapêutica através do balanço hídrico (administração de líquidos e produção de urina), peso corporal e sinais vitais, ou seja, temperatura, tensão arterial, frequência cardíaca e frequência respiratória. Também se deve avaliar periodicamente os parâmetros laboratoriais que originalmente se encontravam alterados (Schols *et al.*, 2009). À medida que o idoso recupera da hipovolémia, pode ser observado um aumento da tensão arterial e da produção de urina e uma redução da frequência cardíaca e frequência respiratória.

**Tabela 6.** Parâmetros a monitorizar durante a terapêutica e sua evolução no processo de recuperação da volémia (Schols *et al.*, 2009)

Parâmetro	Evolução prevista
• Balanço hídrico	N
• Volume de urina de 24 horas	↑
• Peso corporal	↑
• Temperatura	↓
• Tensão arterial	↑
• Frequência cardíaca	↓
• Frequência respiratória	↓
• Parâmetros laboratoriais alterados	N

Evolução prevista do parâmetro: N=normalização; ↑=aumento; ↓=redução.

Após um episódio de desidratação e durante a realização da alta do idoso, é também importante alertar o médico de família para a ocorrência da desidratação, de modo a que ele possa monitorizar de perto a execução adequada das medidas de prevenção. Apenas através desta boa comunicação e atuação multidisciplinar se conseguirá prevenir eficazmente uma recidiva (Bryant, 2007).

## **PREVENÇÃO**

A elevada prevalência e graves consequências da desidratação na população idosa justificam a necessidade de implementação de estratégias de prevenção. A prevenção da desidratação no idoso deve ser posta em prática e a sua importância deve ser salientada junto da população idosa, familiares e prestadores de cuidados de saúde.

O diagnóstico precoce de desidratação nem sempre é possível devido à fraca semiologia e, por isso, a prevenção da desidratação deve ser um objetivo multidisciplinar, envolvendo o idoso e todos os que o rodeiam (Ferry, 2005).

A prevenção da desidratação passa primeiramente pela educação do idoso. Este deve ser informado acerca da importância de ingerir líquidos, mesmo que pense não ser necessário por não sentir sede. O idoso deve ser treinado para reconhecer sinais precoces de desidratação, como boca ou axila seca, e encorajado a reforçar a ingestão de líquidos se apresentar sinais de desidratação ou em situações de calor aumentado (Ferry, 2005; Bryant, 2007). Também se pode prevenir o efeito prejudicial do calor ao informar o idoso que este deve reduzir ao máximo a exposição ao calor (evitando sair de casa em períodos de calor aumentado) e que se pode refrescar recorrendo a ventoinhas, ar-condicionado e bebidas frescas (Åström *et al.*, 2011). Se o idoso apresentar febre, é recomendada uma ingestão adicional de 500mL de líquidos por cada grau acima de 38°C. Durante períodos de risco aumentado, o idoso deve ser aconselhado a pesar-se diariamente ou de dois em dois dias, de

modo a detetar variações do seu peso-basal sugestivas de desidratação. O idoso também deve ser incentivado a fazer a vacinação antigripal e antipneumocócica, já que a ocorrência de um infecção respiratória pode contribuir para um aumento do risco de desidratação (Schols *et al.*, 2009).

O idoso deve ser aconselhado a aumentar a frequência de ingestão de líquidos, ao invés da quantidade ingerida de cada vez, porque a distensão gástrica rapidamente diminui a sensação de sede. Presentemente, considera-se adequada a ingestão de 30 mL/kg de peso corporal para indivíduos com mais de 65 anos, sendo recomendada a ingestão de pelo menos 1500 mL de líquidos por dia (Ferry, 2005; Archibald, 2006). Os idosos com insuficiência renal ou cardíaca estão aconselhados a diminuir a ingestão de líquidos. Nestes casos, deve ser feita uma avaliação nutricional singular para determinar um valor mínimo de ingestão hídrica diária adequado a cada caso (Schols *et al.*, 2009).

A população idosa tem tendência a diminuir a ingestão diária de alimentos e é fulcral que se torne explícito que cada baixa na quantidade de comida ingerida é também acompanhada por uma limitação do fornecimento de água e, portanto, uma maior quantidade de líquidos deve ser ingerida (Ferry, 2005). O idoso que sofre de incontinência urinária também tende a diminuir a ingestão hídrica para diminuir a frequência das micções, situação que deve ser gerida com compreensão e empatia, fazendo o idoso entender a importância de uma hidratação adequada e tomando medidas de modo a aumentar a sua comodidade, como a colocação da cama mais perto da casa de banho ou a utilização de cadeira sanitária ou urinol durante a noite (Ferry, 2005; Archibald, 2006).

Para tornar a ingestão hídrica mais apelativa, o idoso deve ser informado da variedade de bebidas existentes para além da água - como o chá, sumo de fruta, infusões e leite – e que existem vários alimentos que são ricos em água – como vegetais, sopa, fruta, queijo fresco e

iogurte. Em caso de disfagia ou dificuldade na deglutição a gelatina de sobremesa deve ser utilizada como fonte de água.

Outro assunto que deve ser esclarecido é o da qualidade da água da rede pública. Considerada por muitos idosos como imprópria ou menos agradável ao consumo, a água da rede pública é na verdade bastante segura e não requer um gasto económico e deslocação extraordinários, como acontece com a água engarrafada, estando acessível a qualquer idoso.

Se se tratar de um idoso dependente, o papel dos profissionais de saúde e cuidadores é extremamente importante. Estes devem ter conhecimento das alterações na fisiologia do idoso e dos fatores de risco para desidratação (Tabela 2) e estar alerta a sinais de alarme que possam indicar que o idoso está desidratado (Fig. 1). A população idosa apresenta risco elevado de desidratação mas certas situações podem acrescer esse risco por facilitarem a reduzida ingestão ou elevada perda de líquidos. São exemplos a diminuição da mobilidade; diminuição da acuidade visual; estados confusionais e outras alterações cognitivas que diminuam a capacidade comunicativa; dificuldade na deglutição ou disfagia; incontinência urinária; toma de fármacos como diuréticos, laxantes ou sedativos; e patologias agudas que cursem com febre, diarreia ou vómitos. É importante referir que a avaliação do estado cognitivo e mental do doente deve ser feita através de testes formulados para esse efeito, como o *Mini-Mental State Examination* e o *Abbreviate Mental Test* (Archibald, 2006). Em suma, os prestadores de cuidados devem estar cientes que a desidratação é causada pela diminuição da ingestão ou aumento da perda de líquidos e devem saber identificar se o idoso se encontra ou não em risco acrescido de desidratação. A medicação do idoso e o ambiente em que este se insere devem sofrer uma constante adaptação, conforme a necessidade (Ferry, 2005).

O cálculo do balanço hídrico diário pode ser também muito útil na prevenção da desidratação do idoso, já que reforça a monitorização da ingestão hídrica e possibilita a deteção do idoso em défice hídrico e, logo, em maior risco de desidratação (Bryant, 2007).

Devem ser tomadas medidas de modo a garantir a ingestão adequada de líquidos pelo idoso. O papel dos cuidadores é o de incentivar diretamente o idoso a ingerir líquidos, com elevada frequência, até atingir a ingestão hídrica adequada. A oferta de líquidos deve ser aumentada em épocas de maior calor ou em situações de risco acrescido e o acesso a líquidos deve ser facilitado, especialmente se se tratar de doentes com dificuldades da mobilidade ou alterações do estado de consciência. Não esquecer que é nas alturas de maior calor que os cuidadores (sejam familiares ou profissionais em lares e hospitais) mais tiram férias, sendo necessário um cuidado redobrado para prevenir a desidratação do idoso (Schols *et al.*, 2009). Os prestadores de cuidados devem estar também conscientes que a sensação de sede diminui com o avançar da idade e devem promover a ingestão hídrica apesar do idoso afirmar não ter sede (Ferry, 2005).

A prevenção da desidratação no idoso dependente representa assim um grande esforço e disponibilidade por parte dos familiares e prestadores de cuidados. Porém, a oferta de água pode tornar-se uma atividade rotineira se se tomarem medidas simples, como a de oferecer água ao idoso sempre que se vai executar qualquer outro tipo de cuidado ao mesmo. Esta pequena adaptação na rotina do cuidador pode aumentar muito a ingestão de líquidos do idoso e prevenir a sua desidratação. Apesar da implementação das medidas anteriormente referidas, podem ocorrer situações extremas em que o idoso com risco acrescido de desidratação apresenta uma ingestão oral de líquidos insuficiente. Nestes casos, deve ser considerada a administração de fluidos por via intravenosa ou subcutânea, sendo necessária a formação dos cuidadores acerca destes procedimentos (Archibald, 2006).

Adicionalmente, podem ser tomadas algumas medidas para manter a euidratação: manter o peso corporal matinal dentro de 1% de variação do valor de peso-basal; adequada ingestão de líquidos; manutenção da cor da urina num tom "amarelo pálido" ou "cor de

palha”; conservação do volume de urina de 24 horas dentro dos valores normais para a faixa etária.

A implementação de todas estas medidas (Tabela 7) é fulcral e quaisquer atitudes preventivas representarão um grande benefício não só para a saúde e qualidade de vida do idoso mas também para a situação económica do país, diminuindo a necessidade de cuidados e a utilização de recursos (Bryant, 2007).

**Tabela 7.** Estratégias de prevenção da desidratação no idoso (Ferry, 2005)

- Elaborar e aplicar planos de formação de cuidadores e profissionais de saúde
- Identificar idosos em risco acrescido
- Identificar casos de anorexia
- Avaliar a toma de medicação que possa provocar desidratação
- Verificar a existência de fatores ambientais que aumentem o risco de desidratação
- Ensinar o idoso a beber quando não sente sede
- Garantir que o idoso tem acesso a bebidas
- Encorajar o idoso a ingerir a quantidade de líquidos adequada

## **CONCLUSÃO**

A água é o elemento essencial à vida. É o principal constituinte químico do corpo humano e permite a manutenção da homeostase e o do bom funcionamento do mesmo. A carência de água na dieta pode levar a desidratação em poucos dias.

Não existe uma definição consensual de desidratação. Este termo é assim utilizado para englobar várias situações clínicas associadas a diminuição da água corporal total, seja por ingestão diminuída ou por perda aumentada de líquido. A desidratação pode ser

classificada conforme o tipo e gravidade. Saber distinguir os diferentes tipos e graus de desidratação permite administrar o tratamento mais adequado a cada caso.

A população idosa é mais suscetível a desidratação, sendo este o distúrbio eletrolítico mais frequente neste estrato etário. Estima-se que 25% dos idosos residentes em lares esteja desidratado. Ao longo do processo de envelhecimento, verificam-se alterações fisiológicas que aumentam o risco de desidratação. São estas a diminuição da sensação de sede, da capacidade de concentração renal e do volume de água corporal total no idoso. Adicionalmente, existem outros fatores fisiológicos, patológicos, ambientais, sociais e iatrogênicos que acrescem o risco de desidratação no idoso.

Se a desidratação não for tratada, a mortalidade pode atingir uma taxa de 50%. O idoso desidratado também apresenta risco acrescido de desenvolver estados confusionais, diminuição do desempenho mental e cognitivo, acidentes cerebrovasculares, doença coronária, urolitíase, infecções pulmonares, obstipação, hipertermia, tromboembolismo, hipotensão ortostática, quedas e úlceras de pressão.

A elevada taxa de mortalidade e morbidade reforçam a necessidade de um diagnóstico atempado e tratamento precoce. No entanto, o diagnóstico de desidratação no idoso não é fácil. A semiologia tem uma evolução lenta e atípica e os sinais característicos de desidratação podem ser falaciosos ou estar mesmo ausentes. É, então, importante estar atento a sinais de alarme para desidratação no idoso – perda de peso, estados confusionais, fadiga muscular e câibras, urina escura e concentrada e astenia. Em alguns casos, apenas se obterá um diagnóstico definitivo recorrendo a métodos complementares de diagnóstico.

Presentemente, não há um método complementar de diagnóstico *gold-standard* para determinar o estado de hidratação. É, por isso mesmo, necessário cuidado redobrado na prática clínica para que a desidratação não passe despercebida. Atualmente considera-se que análises laboratoriais mais úteis na avaliação da hidratação do idoso são a osmolaridade

plasmática, concentração sérica de sódio e ureia, hematócrito e volume de urina de 24 horas. Outros métodos complementares estão a ganhar relevância na prática clínica. São eles as técnicas de diluição, a bioimpedância elétrica e a análise da ativação de neutrões.

No idoso desidratado, a terapêutica deve ser administrada com a maior brevidade possível para evitar complicações. A escolha da terapêutica deve ser feita de forma individualizada e tendo em conta o tipo e causa da desidratação. Não esquecer que, geralmente, a desidratação é causada não por uma causa isolada mas sim por uma combinação de fatores. Depois, é necessário que o médico saiba avaliar qual o tipo e volume de solução e qual a via e ritmo de administração adequado a cada caso. Após instituída a terapêutica, deve ser avaliada a evolução do idoso, monitorizando o balanço hídrico, peso corporal, temperatura, tensão arterial, frequência cardíaca e respiratória e parâmetros laboratoriais.

A prevenção da desidratação toma uma importância excecional na população idosa. Primariamente, a identificação dos idosos em risco acrescido de desidratação é imprescindível. É necessário encorajar o idoso a manter níveis normais de hidratação, através da ingestão de líquidos adequada á sua idade, risco de desidratação e condições ambientais. É também necessário educar os familiares e prestadores de cuidados acerca das várias estratégias de prevenção.

Seria bastante útil realizar mais estudos para melhor esclarecer a utilidade de cada método complementar e manifestação clínica para o diagnóstico de desidratação e realizar novos projetos de investigação com o objetivo de desenvolver novos métodos de avaliação do estado de hidratação.

Concluindo, a desidratação mostra-se bastante prejudicial não só para a saúde e qualidade de vida do idoso mas também para a situação económica do país, aumentando a necessidade de cuidados e a utilização de recursos. Com o envelhecer da população portuguesa, os problemas bio-psico-sociais que afetam esta faixa etária merecem atenção



crescente. Assim, é fulcral disseminar a temática “desidratação no idoso” junto da população, idosos, cuidadores e profissionais de saúde, disponibilizando informação clara no que concerne a prevalência, fatores de risco e comorbilidades desta situação clínica, bem como estratégias de prevenção, prevenção esta que se mostra indispensável tendo em conta a prevalência da desidratação na população geriátrica e consequências para a mesma.

## REFERÊNCIAS

Archibald C (2006) Promoting hydration in patients with dementia in healthcare settings. *Nursing Standard*, Vol. 20, No.44: 49-52.

Armstrong LE (2005) Hydration Assessment Techniques. *Nutrition Reviews*, Vol. 63, No.6: 40-54.

Armstrong LE (2007) Assessing hydration status: the elusive gold standard. *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 26, No.5: 575S-584S.

Åström DO, Forsberg B, Rocklöv J (2011) Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. *Maturitas*, Vol. 69: 99-105.

Benton D (2011) Dehydration influences mood and cognition: A plausible hypothesis?. *Nutrients*, Vol. 3: 555-573.

Bryant H (2007) Dehydration in older people: assessment and management. *Emergency nurse*, Vol. 15, No. 4: 22-26.

Ferry M (2005) Strategies for ensuring good hydration in the elderly. *Nutrition Reviews*, Vol. 63, No.6: 22-29.

Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneue-Jouyau C, Clavel J, Jouglia E, Hémon D (2006) Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, Vol. 80: 16-24.

Francisco ALM, Castela AM (2010) Bahía Study 2008: a hydration barometer of the spanish population. *Revista Nefrología*, Vol. 30: 220-226.

Jéquier E, Constant F (2010) Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *European Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 64: 115-123.

McGarvey J, Thompson J, Hanna C, Noakes TD, Stewart J, Speedy D (2010) Sensitivity and specificity of clinical signs for assessment of dehydration in endurance athletes. *British Journal of Sports Medicine*, Vol. 44: 716-719.

Orimo H, Ito H, Suzuki T, Araki A, Hosoi T, Sawabe M (2006) Reviewing the definition of “elderly”. *Geriatrics & Gerontology International*, Vol. 6: 149-158.

Manz F, Wentz A (2005) The importance of good hydration for the prevention of chronic diseases. *Nutrition Reviews*, Vol. 63, No.6: S2-S5.

NHS Direct Online Health Encyclopaedia (2011) Dehydration: Symptoms. [www.nhs.uk/Conditions/Dehydration/Pages/Symptoms.aspx](http://www.nhs.uk/Conditions/Dehydration/Pages/Symptoms.aspx) (Last review: August 24 2011.)

Phillips PA, Rolls BJ, Ledingham JGG, Forsling ML, Morton JJ, Crowe MJ, Wollner L (1984) Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men. *The New England Journal of Medicine*, Vol. 311: 753-759.

Phillips PA, Bretherton M, Johnston CI, Gray L (1991) Reduced osmotic thirst in healthy elderly men. *American Journal of Physiology – Regulatory, Integrate and Comparative Physiology*, Vol. 261, No.1: 166-171.

Rasouli M, Kiasari AM, Arab S (2008) Indicators of dehydration and haemoconcentration are associated with the prevalence and severity of coronary artery disease. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, Vol. 35: 889-894.

Remington R, Hultman T (2007) Hypodermoclysis to treat dehydration: A review of the evidence. *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 55: 2051-2055.

Rösler A, Lehmann F, Krause T, Wirth R, Von Renteln-Kruse W (2010) Nutritional and hydration status in elderly subjects: Clinical rating versus bioimpedance analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Vol. 50: e81-e85.

Sawka MN, Cheuvront SN, Carter R (2005) Human water needs. *Nutrition Reviews*, Vol. 63, No.6: 30-39.

Scales K (2011) Use of hypodermoclysis to manage dehydration. *Nursing Older People*, Vol. 23, No.5: 16-22.

Schols JMGA, De Groot CPGM, Van der Mammen TJM, Olde Rikkert MGM (2009) Preventing and treating dehydration in the elderly during periods of illness and warm weather. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, Vol.13, No.2: 150-157.

Secher M, Ritz P (2012) Hydration and cognitive performance. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, Vol.16, No.4: 325-329.

Shepherd J, Hatfield S, Kilpatrick ES (2009) Is there still a role for measuring serum urea in an age of eGFR? Evidence of its use when assessing patient hydration. *Nephron Clinical Practice*, Vol. 113: c203-c206.

Shimizu M, Kinoshita K, Hattori K, Ota Y, Kanai T, Kobayashi H, Tokuda Y (2012) Physical signs of dehydration in the elderly. *Internal Medicine*, Vol. 51: 1207-1210.

Su SB, Lin KH, Chang HY, Lee CW, Lu CW, Guo HR (2006) Using urine specific gravity to evaluate the hydration status of workers working in an ultra-low humidity environment. *Journal of Occupational Health*, Vol. 48: 284-289.

Suhr JA, Patterson SM, Austin AW, Heffner KL (2010) The relation of hydration status to declarative memory and working memory in older adults. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, Vol.14, No.10: 840-843.

Vivanti A, Harvey K, Ash S, Battistutta D (2008) Clinical assessment of dehydration in older people admitted to hospital: What are the strongest indicators?. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Vol. 47: 340-355.

## **ANEXOS**

### ANEXO 1

Normas editoriais do *International Committee of Medical Journal Editors*

---

# Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication

*Updated April 2010*

## Publication Ethics: Sponsorship, Authorship, and Accountability International Committee of Medical Journal Editors

The following information is available to be viewed/  
printed in Adobe Acrobat pdf format.

### I. Statement of Purpose

- A. About the Uniform Requirements
- B. Potential Users of the Uniform Requirements
- C. How to Use the Uniform Requirements

### II. Ethical Considerations in the Conduct and Reporting of Research

- A. Authorship and Contributorship
  1. Byline Authors
  2. Contributors Listed in Acknowledgments
- B. Editorship
  1. The Role of the Editor
  2. Editorial Freedom
- C. Peer Review
- D. Conflicts of Interest
  1. Potential Conflicts of Interest Related to Individual Authors' Commitments
  2. Potential Conflicts of Interest Related to Project Support
  3. Potential Conflicts of Interest Related to Commitments of Editors, Journal Staff, or Reviewers
- E. Privacy and Confidentiality
  1. Patients and Study Participants
  2. Authors and Reviewers
- F. Protection of Human Subjects and Animals in Research

### III. Publishing and Editorial Issues Related to Publication in Biomedical Journals

- A. Obligation to Publish Negative Studies
- B. Corrections, Retractions, and "Expressions of Concern"
- C. Copyright
- D. Overlapping Publications
  1. Duplicate Submission
  2. Redundant Publication
  3. Acceptable Secondary Publication
  4. Competing Manuscripts Based on the Same Study
    - a. Differences in Analysis or Interpretation
    - b. Differences in Reported Methods or Results
  5. Competing Manuscripts Based on the Same Database

### E. Correspondence

- F. Supplements, Theme Issues, and Special Series
- G. Electronic Publishing
- H. Advertising
- I. Medical Journals and the General Media
- J. Obligation to Register Clinical Trials

### IV. Manuscript Preparation and Submission

- A. Preparing a Manuscript for Submission to Biomedical Journals
    1. a. General Principles
    - b. Reporting Guidelines for Specific Study Designs
  2. Title Page
  3. Conflict-of-Interest Notification Page
  4. Abstract and Key Words
  5. Introduction
  6. Methods
    - a. Selection and Description of Participants
    - b. Technical Information
    - c. Statistics
  7. Results
  8. Discussion
  9. References
    - a. General Considerations Related to References
    - b. Reference Style and Format
  10. Tables
  11. Illustrations (Figures)
  12. Legends for Illustrations (Figures)
  13. Units of Measurement
  14. Abbreviations and Symbols
- B. Sending the Manuscript to the Journal

### V. References

- A. Print References Cited in this Document
- B. Other Sources of Information Related to Biomedical Journals

### VI. About the International Committee of Medical Journal Editors

### VII. Authors of the Uniform Requirements

### VIII. Use, Distribution, and Translation of the Uniform Requirements

### IX. Inquiries

## I. STATEMENT OF PURPOSE

### I. A. About the Uniform Requirements

A small group of editors of general medical journals met informally in Vancouver, British Columbia, in 1978 to establish guidelines for the format of manuscripts submitted to their journals. This group became known as the Vancouver Group. Its requirements for manuscripts, including formats for bibliographic references developed by the National Library of Medicine (NLM), were first published in 1979. The Vancouver Group expanded and evolved into the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), which meets annually. The ICMJE has gradually broadened its concerns to include ethical principles related to publication in biomedical journals.

The ICMJE has produced multiple editions of the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. Over the years, issues have arisen that go beyond manuscript preparation, resulting in development of a number of Separate Statements on editorial policy. The entire Uniform Requirements document was revised in 1997; sections were updated in May 1999 and May 2000. In May 2001, the ICMJE revised the sections related to potential conflict of interest. In 2003, the committee revised and reorganized the entire document and incorporated the Separate Statements into the text. The committee prepared this revision in 2010.

The total content of the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals may be reproduced for educational, not-for-profit purposes without regard for copyright; the committee encourages distribution of the material.

Journals that agree to use the Uniform Requirements are encouraged to state in their Instructions to Authors that their requirements are in accordance with the Uniform Requirements and to cite this version. Journals that wish to be listed on [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org) as a publication that follows the Uniform Requirements should contact the ICMJE secretariat office.

The ICMJE is a small working group of general medical journals, not an open-membership organization. Occasionally, the ICMJE will invite a new member or guest when the committee feels that the journal or organization will provide a new perspective. Open membership organizations for editors and others in biomedical publication include the World Association of Medical Editors [www.WAME.org](http://www.WAME.org), the Council of Science Editors ([www.councilscienceeditors.org/](http://www.councilscienceeditors.org/)), and the European Association of Science Editors ([www.ease.org.uk](http://www.ease.org.uk)).

### I. B. Potential Users of the Uniform Requirements

The ICMJE created the Uniform Requirements primarily to help authors and editors in their mutual task of creating and distributing accurate, clear, easily accessible reports of biomedical studies. The initial sections address the ethical principles related to the process of evaluating, improving, and publishing manuscripts in biomedical jour-

nals and the relationships among editors and authors, peer reviewers, and the media. The latter sections address the more technical aspects of preparing and submitting manuscripts. The ICMJE believes that the entire document is relevant to the concerns of both authors and editors.

The Uniform Requirements can provide many other stakeholders—peer reviewers, publishers, the media, patients and their families, and general readers—with useful insights into the biomedical authoring and editing process.

### I. C. How to Use the Uniform Requirements

The Uniform Requirements state the ethical principles in the conduct and reporting of research and provide recommendations relating to specific elements of editing and writing. These recommendations are based largely on the shared experience of a moderate number of editors and authors, collected over many years, rather than on the results of methodical, planned investigation that aspires to be “evidence-based.” Wherever possible, recommendations are accompanied by a rationale that justifies them; as such, the document serves an educational purpose.

Authors will find it helpful to follow the recommendations in this document whenever possible because, as described in the explanations, doing so improves the quality and clarity of reporting in manuscripts submitted to any journal, as well as the ease of editing. At the same time, every journal has editorial requirements uniquely suited to its purposes. Authors therefore need to become familiar with the Instructions to Authors specific to the journal they have chosen for their manuscript—for example, the topics suitable for that journal, and the types of papers that may be submitted (for example, original articles, reviews, or case reports)—and should follow those instructions.

## II. ETHICAL CONSIDERATIONS IN THE CONDUCT AND REPORTING OF RESEARCH

### II A. Authorship and Contributorship

#### II. A. 1. *Byline Authors*

An “author” is generally considered to be someone who has made substantive intellectual contributions to a published study, and biomedical authorship continues to have important academic, social, and financial implications (1). *An author must take responsibility for at least one component of the work, should be able to identify who is responsible for each other component, and should ideally be confident in their co-authors’ ability and integrity.* In the past, readers were rarely provided with information about contributions to studies from persons listed as authors and in Acknowledgments (2). Some journals now request and publish information about the contributions of each person named as having participated in a submitted study, at least for original research. Editors are strongly encouraged to develop and implement a contributorship policy, as well as a policy on identifying who is responsible for the integrity of the work as a whole.

While contributorship and guarantorship policies ob-



viously remove much of the ambiguity surrounding contributions, they leave unresolved the question of the quantity and quality of contribution that qualify for authorship. The ICJME has recommended the following criteria for authorship; these criteria are still appropriate for journals that distinguish authors from other contributors.

- Authorship credit should be based on 1) substantial contributions to conception and design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data; 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2, and 3.

- When a large, multicenter group has conducted the work, the group should identify the individuals who accept direct responsibility for the manuscript (3). These individuals should fully meet the criteria for authorship/contributorship defined above, and editors will ask these individuals to complete journal-specific author and conflict-of-interest disclosure forms. When submitting a manuscript authored by a group, the corresponding author should clearly indicate the preferred citation and identify all individual authors as well as the group name. Journals generally list other members of the group in the Acknowledgments. The NLM indexes the group name and the names of individuals the group has identified as being directly responsible for the manuscript; it also lists the names of collaborators if they are listed in Acknowledgments.

- Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group alone does not constitute authorship.

- All persons designated as authors should qualify for authorship, and all those who qualify should be listed.

- Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content.

Some journals now also request that one or more authors, referred to as “guarantors,” be identified as the persons who take responsibility for the integrity of the work as a whole, from inception to published article, and publish that information.

Increasingly, authorship of multicenter trials is attributed to a group. All members of the group who are named as authors should fully meet the above criteria for authorship/contributorship.

The group should jointly make decisions about contributors/authors before submitting the manuscript for publication. The corresponding author/guarantor should be prepared to explain the presence and order of these individuals. It is not the role of editors to make authorship/contributorship decisions or to arbitrate conflicts related to authorship.

#### **II. A. 2. Contributors Listed in Acknowledgments**

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an acknowledgments section. Examples of those who might be acknowledged include a

person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chairperson who provided only general support. Editors should ask corresponding authors to declare whether they had assistance with study design, data collection, data analysis, or manuscript preparation. If such assistance was available, the authors should disclose the identity of the individuals who provided this assistance and the entity that supported it in the published article. Financial and material support should also be acknowledged.

Groups of persons who have contributed materially to the paper but whose contributions do not justify authorship may be listed under such headings as “clinical investigators” or “participating investigators,” and their function or contribution should be described—for example, “served as scientific advisors,” “critically reviewed the study proposal,” “collected data,” or “provided and cared for study patients.” Because readers may infer their endorsement of the data and conclusions, these persons must give written permission to be acknowledged.

## **II. B. Editorship**

### **II. B. 1. The Role of the Editor**

The editor of a journal is the person responsible for its entire content. Owners and editors of medical journals have a common endeavor—publication of a reliable, readable journal produced with due respect for the stated aims of the journal and for costs. Owners and editors, however, have different functions. Owners have the right to appoint and dismiss editors and to make important business decisions in which editors should be involved to the fullest extent possible. Editors must have full authority for determining the editorial content of the journal. The concept of editorial freedom should be resolutely defended by editors even to the extent of their placing their positions at stake. To secure this freedom in practice, the editor should have direct access to the highest level of ownership, not to a delegated manager.

Editors of medical journals should have a contract that clearly states their rights and duties, the general terms of the appointment, and the mechanisms for resolving conflict.

An independent editorial advisory board may be useful in helping the editor establish and maintain editorial policy.

### **II. B. 2. Editorial Freedom**

The ICMJE adopts the World Association of Medical Editors’ definition of editorial freedom. According to this definition, editorial freedom, or independence, is the concept that editors-in-chief have full authority over the editorial content of their journal and the timing of publication of that content. Journal owners should not interfere in the evaluation, selection, or editing of individual articles either directly or by creating an environment that strongly influences decisions. Journal owners should not require editors to publish supplements as part of their contractual

agreements. Editors should base decisions on the validity of the work and its importance to the journal's readers, not on the commercial success of the journal. Editors should be free to express critical but responsible views about all aspects of medicine without fear of retribution, even if these views conflict with the commercial goals of the publisher. Editors and editors' organizations are obligated to support the concept of editorial freedom and to draw major transgressions of such freedom to the attention of the international medical, academic, and lay communities.

## II. C. Peer Review

Unbiased, independent, critical assessment is an intrinsic part of all scholarly work, including the scientific process. Peer review is the critical assessment of manuscripts submitted to journals by experts who are not part of the editorial staff. Peer review can therefore be viewed as an important extension of the scientific process. Although its actual value has been little studied and is widely debated (4), peer review helps editors decide which manuscripts are suitable for their journals and helps authors and editors to improve the quality of reporting. A peer-reviewed journal submits most of its published research articles for outside review. The number and kinds of manuscripts sent for review, the number of reviewers, the reviewing procedures, and the use made of the reviewers' opinions may vary. In the interests of transparency, each journal should publicly disclose its policies and average turn-around times in its Instructions to Authors.

## II. D. Conflicts of Interest

Public trust in the peer-review process and the credibility of published articles depends in part on how well conflict of interest is handled during writing, peer review, and editorial decision making. Conflict of interest exists when an author (or the author's institution), reviewer, or editor has financial or personal relationships that inappropriately influence (bias) his or her actions (such relationships are also known as dual commitments, competing interests, or competing loyalties). These relationships vary from being negligible to having great potential for influencing judgment. Not all relationships represent true conflict of interest. On the other hand, the potential for conflict of interest can exist regardless of whether an individual believes that the relationship affects his or her scientific judgment. Financial relationships (such as employment, consultancies, stock ownership, honoraria, and paid expert testimony) are the most easily identifiable conflicts of interest and the most likely to undermine the credibility of the journal, the authors, and of science itself. However, conflicts can occur for other reasons, such as personal relationships, academic competition, and intellectual passion.

All participants in the peer-review and publication process must disclose all relationships that could be viewed as potential conflicts of interest. Disclosure of such relationships is also important in connection with editorials

and review articles, because it can be more difficult to detect bias in these types of publications than in reports of original research. Editors may use information disclosed in conflict-of-interest and financial-interest statements as a basis for editorial decisions. Editors should publish this information if they believe it is important in judging the manuscript.

### II. D. 1. Potential Conflicts of Interest Related to Individual Authors' Commitments

When authors submit a manuscript, whether an article or a letter, they are responsible for disclosing all financial and personal relationships that might bias their work. To prevent ambiguity, authors must state explicitly whether potential conflicts do or do not exist. Authors should do so in the manuscript on a conflict-of-interest notification page that follows the title page, providing additional detail, if necessary, in a cover letter that accompanies the manuscript. (See Section IV. A. 3. *Conflict-of-Interest Disclosure*.) The ICMJE developed a uniform disclosure form that ICMJE member journals piloted in 2009. The second version of the form is now available, as is an accompanying Glossary. Other journals are welcome to adopt this form.

Authors should identify individuals who provide writing or other assistance and disclose the funding source for this assistance.

Investigators must disclose potential conflicts to study participants and should state in the manuscript whether they have done so.

Editors also need to decide whether to publish information disclosed by authors about potential conflicts. If doubt exists, it is best to err on the side of publication.

### II. D. 2. Potential Conflicts of Interest Related to Project Support

Increasingly, individual studies receive funding from commercial firms, private foundations, and government. The conditions of this funding have the potential to bias and otherwise discredit the research.

Scientists have an ethical obligation to submit credible research results for publication. Researchers should not enter into agreements that interfere with their access to all of the data and their ability to analyze them independently, and to prepare and publish manuscripts. Authors should describe the role of the study sponsor, if any, in study design; collection, analysis, and interpretation of data; writing the report; and the decision to submit the report for publication. If the supporting source had no such involvement, the authors should so state. Biases potentially introduced when sponsors are directly involved in research are analogous to methodological biases. Some journals, therefore, choose to include information in the Methods section about the sponsor's involvement.

Editors may request that authors of a study funded by an agency with a proprietary or financial interest in the

outcome sign a statement, such as “I had full access to all of the data in this study and I take complete responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis.” Editors should be encouraged to review copies of the protocol and/or contracts associated with project-specific studies before accepting such studies for publication. Editors may request a statistical analysis of all data by an independent biostatistician. Editors may choose not to consider an article if a sponsor has asserted control over the authors’ right to publish.

### **II. D. 3. Potential Conflicts of Interest Related to Commitments of Editors, Journal Staff, or Reviewers**

Editors should avoid selecting external peer reviewers with obvious potential conflicts of interest—for example, those who work in the same department or institution as any of the authors. Authors often provide editors with the names of persons they feel should not be asked to review a manuscript because of potential, usually professional, conflicts of interest. When possible, authors should be asked to explain or justify their concerns; that information is important to editors in deciding whether to honor such requests.

Reviewers must disclose to editors any conflicts of interest that could bias their opinions of the manuscript, and they should recuse themselves from reviewing specific manuscripts if the potential for bias exists. As in the case of authors, silence on the part of reviewers concerning potential conflicts may mean either that conflicts exist and the reviewer has failed to disclose them or conflicts do not exist. Reviewers must therefore also be asked to state explicitly whether conflicts do or do not exist. Reviewers must not use knowledge of the work, before its publication, to further their own interests.

Editors who make final decisions about manuscripts must have no personal, professional, or financial involvement in any of the issues they might judge. Other members of the editorial staff, if they participate in editorial decisions, must provide editors with a current description of their financial interests (as they might relate to editorial judgments) and recuse themselves from any decisions in which a conflict of interest exists. Editorial staff must not use information gained through working with manuscripts for private gain. Editors should publish regular disclosure statements about potential conflicts of interests related to the commitments of journal staff.

## **II. E. Privacy and Confidentiality**

### **II. E. 1. Patients and Study Participants**

Patients have a right to privacy that should not be violated without informed consent. Identifying information, including names, initials, or hospital numbers, should not be published in written descriptions, photographs, or pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication. Informed consent for this purpose requires that an identifiable patient be

shown the manuscript to be published. Authors should disclose to these patients whether any potential identifiable material might be available via the Internet as well as in print after publication. Patient consent should be written and archived with the journal, the authors, or both, as dictated by local regulations or laws. Applicable laws vary from locale to locale, and journals should establish their own policies with legal guidance. Since a journal that archives the consent will be aware of patient identity, some journals may decide that patient confidentiality is better guarded by having the author archive the consent and instead providing the journal with a written statement that attests that they have received and archived written patient consent.

Nonessential identifying details should be omitted. Informed consent should be obtained if there is any doubt that anonymity can be maintained. For example, masking the eye region in photographs of patients is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance, and editors should so note, that such alterations do not distort scientific meaning.

The requirement for informed consent should be included in the journal’s Instructions for Authors. When informed consent has been obtained, it should be indicated in the published article.

### **II. E. 2. Authors and Reviewers**

Manuscripts must be reviewed with due respect for authors’ confidentiality. In submitting their manuscripts for review, authors entrust editors with the results of their scientific work and creative effort, on which their reputation and career may depend. Authors’ rights may be violated by disclosure of the confidential details during review of their manuscript. Reviewers also have rights to confidentiality, which must be respected by the editor. Confidentiality may have to be breached if dishonesty or fraud is alleged but otherwise must be honored.

Editors must not disclose information about manuscripts (including their receipt, content, status in the reviewing process, criticism by reviewers, or ultimate fate) to anyone other than the authors and reviewers. This includes requests to use the materials for legal proceedings.

Editors must make clear to their reviewers that manuscripts sent for review are privileged communications and are the private property of the authors. Therefore, reviewers and members of the editorial staff must respect the authors’ rights by not publicly discussing the authors’ work or appropriating their ideas before the manuscript is published. Reviewers must not be allowed to make copies of the manuscript for their files and must be prohibited from sharing it with others, except with the editor’s permission. Reviewers should return or destroy copies of manuscripts after submitting reviews. Editors should not keep copies of rejected manuscripts.

Reviewer comments should not be published or oth-

erwise publicized without permission of the reviewer, author, and editor.

Opinions differ on whether reviewers should remain anonymous. Authors should consult the Information for Authors of the journal to which they have chosen to submit a manuscript to determine whether reviews are anonymous. When comments are not signed, the reviewers' identity must not be revealed to the author or anyone else without the reviewers' permission.

Some journals publish reviewers' comments with the manuscript. No such procedure should be adopted without the consent of the authors and reviewers. However, reviewers' comments should be sent to other persons reviewing the same manuscript, which helps reviewers learn from the review process. Reviewers also may be notified of the editor's decision to accept or reject a manuscript.

## **II. F. Protection of Human Subjects and Animals in Research**

When reporting experiments on human subjects, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008 (5). If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration, the authors must explain the rationale for their approach and demonstrate that the institutional review body explicitly approved the doubtful aspects of the study. When reporting experiments on animals, authors should indicate whether the institutional and national guide for the care and use of laboratory animals was followed.

## **III. PUBLISHING AND EDITORIAL ISSUES RELATED TO PUBLICATION IN BIOMEDICAL JOURNALS**

### **III. A. Obligation to Publish Negative Studies**

Editors should seriously consider for publication any carefully done study of an important question, relevant to their readers, whether the results for the primary or any additional outcome are statistically significant. Failure to submit or publish findings because of lack of statistical significance is an important cause of publication bias.

### **III. B. Corrections, Retractions, and "Expressions of Concern"**

Editors must assume initially that authors are reporting work based on honest observations. Nevertheless, two types of difficulty may arise.

First, errors may be noted in published articles that require the publication of a correction or erratum on part of the work. The corrections should appear on a numbered page, be listed in the Table of Contents, include the complete original citation, and link to the original article and vice versa if online. It is conceivable that an error could be so serious as to vitiate the entire body of the work, but this is unlikely and should be addressed by editors and authors

on an individual basis. Such an error should not be confused with inadequacies exposed by the emergence of new scientific information in the normal course of research. The latter requires no corrections or withdrawals.

The second type of difficulty is scientific fraud. If substantial doubt arises about the honesty or integrity of work, either submitted or published, it is the editor's responsibility to ensure that the question is appropriately pursued, usually by the authors' sponsoring institution. Ordinarily, it is not the responsibility of the editor to conduct a full investigation or to make a determination—that responsibility lies with the institution where the work was done or with the funding agency. The editor should be promptly informed of the final decision, and if a fraudulent paper has been published, the journal must print a retraction. If this method of investigation does not result in a satisfactory conclusion, the editor may choose to conduct his or her own investigation. As an alternative to retraction, the editor may choose to publish an expression of concern about aspects of the conduct or integrity of the work.

The retraction or expression of concern, so labeled, should appear on a numbered page in a prominent section of the print journal as well as in the online version, be listed in the Table of Contents page, and include in its heading the title of the original article. It should not simply be a letter to the editor. Ideally, the first author of the retraction should be the same as that of the article, although under certain circumstances the editor may accept retractions by other responsible persons. The text of the retraction should explain why the article is being retracted and include a complete citation reference to that article.

The validity of previous work by the author of a fraudulent paper cannot be assumed. Editors may ask the author's institution to assure them of the validity of earlier work published in their journals or to retract it. If this is not done, editors may choose to publish an announcement expressing concern that the validity of previously published work is uncertain.

Editors who have questions related to editorial or scientific misconduct may find it useful to consult the excellent flow charts that the Committee on Publication Ethics (COPE) has developed (<http://www.publicationethics.org.uk>). COPE, which was formed in 1997, is a forum in which editors of peer-reviewed journals can discuss issues related to the integrity of the scientific record; it supports and encourages editors to report, catalogue, and instigate investigations into ethical problems in the publication process. COPE's major objective is to provide a sounding board for editors struggling with how best to deal with possible breaches in research and publication ethics.

### **III. C. Copyright**

Many biomedical journals ask authors to transfer copyright to the journal. However, an increasing number of "open-access" journals do not require transfer of copyright. Editors should make their position on copyright

transfer clear to authors and to others who might be interested in using editorial content from their journals. The copyright status of articles in a given journal can vary: Some content cannot be copyrighted (for example, articles written by employees of the U.S. or some other governments in the course of their work); editors may agree to waive copyright on others; and still others may be protected under serial rights (that is, use in publications other than journals, including electronic publications, is permitted).

### III. D. Overlapping Publications

#### III. D. 1. Duplicate Submission

Most biomedical journals will not consider manuscripts that are simultaneously being considered by other journals. Among the principal considerations that have led to this policy are: 1) the potential for disagreement when two (or more) journals claim the right to publish a manuscript that has been submitted simultaneously to more than one; and 2) the possibility that two or more journals will unknowingly and unnecessarily undertake the work of peer review, edit the same manuscript, and publish the same article.

However, editors of different journals may decide to simultaneously or jointly publish an article if they believe that doing so would be in the best interest of public health.

#### III. D. 2. Redundant Publication

Redundant (or duplicate) publication is publication of a paper that overlaps substantially with one already published in print or electronic media.

Readers of primary source periodicals, whether print or electronic, deserve to be able to trust that what they are reading is original unless there is a clear statement that the author and editor are intentionally republishing an article. The bases of this position are international copyright laws, ethical conduct, and cost-effective use of resources. Duplicate publication of original research is particularly problematic because it can result in inadvertent double-counting or inappropriate weighting of the results of a single study, which distorts the available evidence.

Most journals do not wish to receive papers on work that has already been reported in large part in a published article or is contained in another paper that has been submitted or accepted for publication elsewhere, in print or in electronic media. This policy does not preclude the journal from considering a paper that has been rejected by another journal, or a complete report that follows publication of a preliminary report, such as an abstract or poster displayed at a professional meeting. It also does not prevent journals from considering a paper that has been presented at a scientific meeting but was not published in full, or that is being considered for publication in a proceedings or similar format. Brief press reports of scheduled meetings are not usually regarded as breaches of this rule, but they may be if additional data or copies of tables and figures amplify such reports. The ICMJE does not consider results posted

in clinical trial registries as previous publication if the results are presented in the same, ICMJE-accepted registry in which initial registration of trial methods occurred and if the results are posted in the form of a brief structured abstract or table. The ICMJE also believes that the results registry should either cite full publications of the results when available or include a statement that indicates that the results have not yet been published in a peer-reviewed journal.

When submitting a paper, the author must always make a complete statement to the editor about all submissions and previous reports (including meeting presentations and posting of results in registries) that might be regarded as redundant or duplicate publication. The author must alert the editor if the manuscript includes subjects about which the authors have published a previous report or have submitted a related report to another publication. Any such report must be referred to and referenced in the new paper. Copies of such material should be included with the submitted manuscript to help the editor decide how to handle the matter.

If redundant or duplicate publication is attempted or occurs without such notification, authors should expect editorial action to be taken. At the least, prompt rejection of the submitted manuscript should be expected. If the editor was not aware of the violations and the article has already been published, then a notice of redundant or duplicate publication will probably be published with or without the author's explanation or approval.

Preliminary reporting to public media, governmental agencies, or manufacturers of scientific information described in a paper or a letter to the editor that has been accepted but not yet published violates the policies of many journals. Such reporting may be warranted when the paper or letter describes major therapeutic advances or public health hazards, such as serious adverse effects of drugs, vaccines, other biological products, medicinal devices, or reportable diseases. This reporting should not jeopardize publication, but should be discussed with and agreed upon by the editor in advance.

#### III. D. 3. Acceptable Secondary Publication

Certain types of articles, such as guidelines produced by governmental agencies and professional organizations, may need to reach the widest possible audience. In such instances, editors sometimes deliberately publish material that is also being published in other journals, with the agreement of the authors and the editors of those journals. Secondary publication for various other reasons, in the same or another language, especially in other countries, is justifiable and can be beneficial provided that the following conditions are met.

1. The authors have received approval from the editors of both journals (the editor concerned with secondary publication must have a photocopy, reprint, or manuscript of the primary version).

2. The priority of the primary publication is respected by a publication interval of at least 1 week (unless specifically negotiated otherwise by both editors).

3. The paper for secondary publication is intended for a different group of readers; an abbreviated version could be sufficient.

4. The secondary version faithfully reflects the data and interpretations of the primary version.

5. The footnote on the title page of the secondary version informs readers, peers, and documenting agencies that the paper has been published in whole or in part and states the primary reference. A suitable footnote might read: "This article is based on a study first reported in the [title of journal, with full reference]."

Permission for such secondary publication should be free of charge.

6. The title of the secondary publication should indicate that it is a secondary publication (complete republication, abridged republication, complete translation, or abridged translation) of a primary publication. Of note, the NLM does not consider translations to be "republications" and does not cite or index translations when the original article was published in a journal that is indexed in MEDLINE.

7. Editors of journals that simultaneously publish in multiple languages should understand that NLM indexes the primary language version. When the full text of an article appears in more than one language in a journal issue (such as Canadian journals with the article in both English and French), both languages are indicated in the MEDLINE citation (for example, Mercer K. The relentless challenge in health care. *Healthc Manage Forum*. 2008 Summer;21(2):4-5. English, French. No abstract available. PMID:18795553.)

#### **III. D. 4. Competing Manuscripts Based on the Same Study**

Publication of manuscripts to air the disputes of co-investigators may waste journal space and confuse readers. On the other hand, if editors knowingly publish a manuscript written by only some of a collaborating team, they could be denying the rest of the team their legitimate co-authorship rights and journal readers access to legitimate differences of opinion about the interpretation of a study.

Two kinds of competing submissions are considered: submissions by coworkers who disagree on the analysis and interpretation of their study, and submissions by coworkers who disagree on what the facts are and which data should be reported.

Setting aside the unresolved question of ownership of the data, the following general observations may help editors and others address such problems.

##### **III. D. 4. a. Differences in Analysis or Interpretation**

If the dispute centers on the analysis or interpretation of data, the authors should submit a manuscript that

clearly presents both versions. The difference of opinion should be explained in a cover letter. The normal process of peer and editorial review may help the authors to resolve their disagreement regarding analysis or interpretation.

If the dispute cannot be resolved and the study merits publication, both versions should be published. Options include publishing two papers on the same study, or a single paper with two analyses or interpretations. In such cases, it would be appropriate for the editor to publish a statement outlining the disagreement and the journal's involvement in attempts to resolve it.

##### **III. D. 4. b. Differences in Reported Methods or Results**

If the dispute centers on differing opinions of what was actually done or observed during the study, the journal editor should refuse publication until the disagreement is resolved. Peer review cannot be expected to resolve such problems. If there are allegations of dishonesty or fraud, editors should inform the appropriate authorities; authors should be notified of an editor's intention to report a suspicion of research misconduct.

##### **III. D. 5. Competing Manuscripts Based on the Same Database**

Editors sometimes receive manuscripts from separate research groups that have analyzed the same data set (for example, from a public database). The manuscripts may differ in their analytic methods, conclusions, or both. Each manuscript should be considered separately. If interpretation of the data is very similar, it is reasonable but not mandatory for editors to give preference to the manuscript that was received first. However, editorial consideration of multiple submissions may be justified under these circumstances, and there may even be a good reason to publish more than one manuscript because different analytical approaches may be complementary and equally valid.

#### **III. E. Correspondence**

The corresponding author/guarantor has primary responsibility for correspondence with the journal, but the ICMJE recommends that editors send a copy of any correspondence to all listed authors.

Biomedical journals should provide the readership with a mechanism for submitting comments, questions, or criticisms about published articles, as well as brief reports and commentary unrelated to previously published articles. This probably but not necessarily takes the form of a correspondence section or column. The authors of articles discussed in correspondence should be given an opportunity to respond, preferably in the same issue in which the original correspondence appears. Authors of correspondence should be asked to declare any competing or conflicting interests.

Published correspondence may be edited for length, grammatical correctness, and journal style. Alternatively, editors may choose to publish unedited correspondence, for example in rapid-response sections on the Internet. The

journal should declare its editorial practices in this regard. Authors should approve editorial changes that alter the substance or tone of a letter or response. In all instances, editors must make an effort to screen discourteous, inaccurate, or libelous statements and should not allow ad hominem arguments intended to discredit opinions or findings.

Although editors have the prerogative to reject correspondence that is irrelevant, uninteresting, or lacking cogency, they have a responsibility to allow a range of opinions to be expressed. The correspondence column should not be used merely to promote the journal's or the editors' point of view.

In the interests of fairness and to keep correspondence within manageable proportions, journals may want to set time limits for responding to published material and for debate on a given topic. Journals should also decide whether they would notify authors when correspondence bearing on their published work is going to appear in standard or rapid-response sections. Journals should also set policy with regard to the archiving of unedited correspondence that appears online. These policies should be published both in print and electronic versions of the journal.

### III. F. Supplements, Theme Issues, and Special Series

Supplements are collections of papers that deal with related issues or topics, are published as a separate issue of the journal or as part of a regular issue, and are usually funded by sources other than the journal's publisher. There is evidence that supplement content can be of lower quality than the content of the parent journal (6). Because funding sources can bias the content of supplements through the choice of topics and viewpoints, journals should consider adopting the following principles. These same principles apply to theme issues or special series that have external funding and/or guest editors.

1. The journal editor must be given and take full responsibility for the policies, practices, and content of supplements, including complete control of the decision to select authors, peer reviewers, and content for the supplement. Editing by the funding organization should not be permitted.

2. The journal editor must retain the authority to send supplement manuscripts for external peer review and to reject manuscripts submitted for the supplement. These conditions should be made known to authors and external supplement editors before beginning editorial work on the supplement.

3. The journal editor must approve the appointment of any external editor of the supplement and take responsibility for the work of the external editor.

4. The source of the idea for the supplement, sources of funding for the research, publication, and products of the funding source that are considered in the supplement should be clearly stated and prominently located in the

supplement, preferably on each page. Whenever possible, supplements should be funded by more than one sponsor.

5. Advertising in supplements should follow the same policies as those of the rest of the journal.

6. Journal editors must enable readers to distinguish readily between ordinary editorial pages and supplement pages.

7. Journal editors and supplement editors must not accept personal favors or remuneration from sponsors of supplements.

8. Secondary publication in supplements (republication of papers published elsewhere) should be clearly identified by the citation of the original paper. Supplements should avoid redundant or duplicate publication. Supplements should not republish research results, but republication of guidelines or other material in the public interest might be appropriate.

9. The principles of authorship and disclosure of potential conflicts of interest discussed elsewhere in this document should be applied to supplements.

### III. G. Electronic Publishing

Most biomedical journals are now published in electronic as well as print versions, and some are published only in electronic form. Because electronic publishing (which includes the Internet) is the same as publishing in print, in the interests of clarity and consistency the recommendations of this document should be applied to electronically published medical and health information.

The nature of electronic publication requires some special considerations, both within and beyond this document. At a minimum, Web sites should indicate the following: names, appropriate credentials, affiliations, and relevant conflicts of interest of editors, authors, and contributors; documentation and attribution of references and sources for all content; information about copyright; disclosure of site ownership; and disclosure of sponsorship, advertising, and commercial funding.

Linking from one health or medical Internet site to another may be perceived as an implicit recommendation of the quality of the second site. Journals thus should exercise caution in linking to other sites; when users are linking to another site, it may be helpful to provide an explicit statement that they are leaving the journal's site. Links to other sites posted as a result of financial considerations should be clearly indicated as such. All dates of content posting and updating should be indicated. In electronic layout as in print, advertising and promotional messages should not be juxtaposed with editorial content, and commercial content should be clearly identified as such.

Electronic publication is in flux. Editors should develop, make available to authors, and implement policies on issues unique to electronic publishing. These issues include archiving, error correction, version control, choice of the electronic or print version of the journal as the journal of record, and publication of ancillary material.

Under no circumstances should a journal remove an article from its Web site or archive. If a correction or retraction becomes necessary, the explanation must be labeled appropriately and communicated as soon as possible on a citable page in a subsequent issue of the journal.

Preservation of electronic articles in a permanent archive is essential for the historical record. Access to the archive should be immediate and controlled by a third party, such as a library, instead of the publisher. Deposition in multiple archives is encouraged.

### III. H. Advertising

Most medical journals carry advertising, which generates income for their publishers, but advertising must not be allowed to influence editorial decisions. Journals should have formal, explicit, written policies for advertising in both print and electronic versions; Web site advertising policy should parallel that for the printed journals. Editors must have full and final authority for approving advertisements and enforcing advertising policy.

When possible, editors should make use of the judgments of independent bodies for reviewing advertising. Readers should be able to distinguish readily between advertising and editorial material. The juxtaposition of editorial and advertising material on the same products or subjects should be avoided. Interspersing advertising pages within articles interrupts the flow of editorial content and should be discouraged. Advertising should not be sold on the condition that it will appear in the same issue as a particular article.

Journals should not be dominated by advertising, but editors should be careful about publishing advertisements from only one or two advertisers, as readers may perceive that these advertisers have influenced the editor.

Journals should not carry advertisements for products that have proved to be seriously harmful to health—for example, tobacco. Editors should ensure that existing regulatory or industry standards for advertisements specific to their country are enforced, or develop their own standards. The interests of organizations or agencies should not control classified and other nondisplay advertising, except where required by law. Finally, editors should consider all criticisms of advertisements for publication.

### III. I. Medical Journals and the General Media

The public's interest in news of medical research has led the popular media to compete vigorously for information about research. Researchers and institutions sometimes encourage reporting research in the nonmedical media before full publication in a scientific journal by holding a press conference or giving interviews.

The public is entitled to important medical information within a reasonable amount of time, and editors have a responsibility to facilitate the process. Biomedical journals are published primarily for their readers, but the general public has a legitimate interest in their content: An

appropriate balance between these considerations should guide the journal's interaction with the media. Doctors in practice need to have reports available in full detail before they can advise their patients about the reports' conclusions. Moreover, media reports of scientific research before the work has been peer-reviewed and fully vetted may lead to dissemination of inaccurate or premature conclusions.

An embargo system has been established in some countries to prevent publication of stories in the general media before publication of the original research in the journal. The embargo creates a "level playing field," which most reporters appreciate since it minimizes the pressure on them to publish stories they have not had time to prepare carefully. Consistency in the timing of public release of biomedical information is also important in minimizing economic chaos, since some articles contain information that has great potential to influence financial markets. On the other hand, the embargo system has been challenged as being self-serving of journals' interests and an impediment to rapid dissemination of scientific information.

Editors may find the following recommendations useful as they seek to establish policies on these issues.

- Editors can foster the orderly transmission of medical information from researchers, through peer-reviewed journals, to the public. This can be accomplished by an agreement with authors that they will not publicize their work while their manuscript is under consideration or awaiting publication and an agreement with the media that they will not release stories before publication of the original research in the journal, in return for which the journal will cooperate with them in preparing accurate stories.

- Editors need to keep in mind that an embargo system works on the honor system; no formal enforcement or policing mechanism exists. The decision of a significant number of media outlets or biomedical journals not to respect the embargo system would lead to its rapid dissolution.

- Very little medical research has such clear and urgently important clinical implications for the public's health that the news must be released before full publication in a journal. However, if such exceptional circumstances occur, the appropriate authorities responsible for public health should decide whether to disseminate information to physicians and the media in advance and should be responsible for this decision. If the author and the appropriate authorities wish to have a manuscript considered by a particular journal, the editor should be consulted before any public release. If editors acknowledge the need for immediate release, they should waive their policies limiting prepublication publicity.

- Policies designed to limit prepublication publicity should not apply to accounts in the media of presentations at scientific meetings or to the abstracts from these meetings (see Redundant Publication). Researchers who present their work at a scientific meeting should feel free to discuss their presentations with reporters, but they should be dis-



couraged from offering more detail about their study than was presented in the talk.

- When an article is soon to be published, editors should help the media prepare accurate reports by providing news releases, answering questions, supplying advance copies of the journal, or referring reporters to the appropriate experts. This assistance should be contingent on the media's cooperation in timing the release of a story to coincide with publication of the article.

- Editors, authors, and the media should apply the above-stated principles to material released early in electronic versions of journals.

### III. J. Obligation to Register Clinical Trials

The ICMJE believes that it is important to foster a comprehensive, publicly available database of clinical trials. The ICMJE defines a clinical trial as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or concurrent comparison or control groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Medical interventions include drugs, surgical procedures, devices, behavioral treatments, process-of-care changes, and the like.

The ICMJE member journals will require, as a condition of consideration for publication in their journals, registration in a public trials registry. The details of this policy are contained in a series of editorials (see Editorials, under Frequently Asked Questions). The ICMJE encourages editors of other biomedical journals to adopt similar policy.

The ICMJE does not advocate one particular registry, but its member journals will require authors to register their trial in a registry that meets several criteria. The registry must be accessible to the public at no charge. It must be open to all prospective registrants and managed by a not-for-profit organization. There must be a mechanism to ensure the validity of the registration data, and the registry should be electronically searchable. Trial registration with missing fields or fields that contain uninformative terminology is inadequate.

It is important to note that the ICMJE requires registration of trial methodology but does not require registration of trial results; it recognizes the potential problems that could arise from the posting of research results that have not been subjected to an independent peer-review process. However, the ICMJE understands that the U.S. Food and Drug Administration Amendments Act of 2007 (FDAAA) does require researchers to register results. The ICMJE will not consider results to be previous publication if they are posted in the same primary clinical trial registry as the initial registration and if the results are posted in the tabular form dictated by the FDAAA. Researchers should be aware that editors of journals that follow the ICMJE recommendations may consider more detailed description of trial results and results published in registries other than the primary registry (in the case of FDAAA, ClinicalTrials.gov) to be prior publication. The ICMJE anticipates that

the climate for results registration will change dramatically over coming years and the ICMJE may need to amend these recommendations as additional agencies institute other mandates related to results registration.

The ICMJE recommends that journals publish the trial registration number at the end of the abstract. The ICMJE also recommends that, whenever a registration number is available, authors list this number the first time they use a trial acronym to refer to either the trial they are reporting or to other trials that they mention in the manuscript.

## IV. MANUSCRIPT PREPARATION AND SUBMISSION

### IV. A. Preparing a Manuscript for Submission to a Biomedical Journal

Editors and reviewers spend many hours reading manuscripts, and therefore appreciate receiving manuscripts that are easy to read and edit. Much of the information in a journal's Instructions to Authors is designed to accomplish that goal in ways that meet each journal's particular editorial needs. The following information provides guidance in preparing manuscripts for any journal.

#### IV. A. 1. a. General Principles

The text of observational and experimental articles is usually (but not necessarily) divided into the following sections: Introduction, Methods, Results, and Discussion. This so-called "IMRAD" structure is not an arbitrary publication format but rather a direct reflection of the process of scientific discovery. Long articles may need subheadings within some sections (especially Results and Discussion) to clarify their content. Other types of articles, such as case reports, reviews, and editorials, probably need to be formatted differently.

Electronic formats have created opportunities for adding details or whole sections, layering information, cross-linking or extracting portions of articles, and the like only in the electronic version. Authors need to work closely with editors in developing or using such new publication formats and should submit supplementary electronic material for peer review.

Double-spacing all portions of the manuscript—including the title page, abstract, text, acknowledgments, references, individual tables, and legends—and generous margins make it possible for editors and reviewers to edit the text line by line and add comments and queries directly on the paper copy. If manuscripts are submitted electronically, the files should be double-spaced to facilitate printing for reviewing and editing.

Authors should number all of the pages of the manuscript consecutively, beginning with the title page, to facilitate the editorial process.

#### **IV. A. 1. b. Reporting Guidelines for Specific Study Designs**

Research reports frequently omit important information. Reporting guidelines have been developed for a number of study designs that some journals may ask authors to follow. Authors should consult the Information for Authors of the journal they have chosen.

The general requirements listed in the next section relate to reporting essential elements for all study designs. Authors are encouraged also to consult reporting guidelines relevant to their specific research design. A good source of reporting guidelines is the EQUATOR Network (<http://www.equator-network.org/home/>).

#### **IV. A. 2. Title Page**

The title page should have the following information:

1. Article title. Concise titles are easier to read than long, convoluted ones. Titles that are too short may, however, lack important information, such as study design (which is particularly important in identifying randomized, controlled trials). Authors should include all information in the title that will make electronic retrieval of the article both sensitive and specific.

2. Authors' names and institutional affiliations. Some journals publish each author's highest academic degree(s), while others do not.

3. The name of the department(s) and institution(s) to which the work should be attributed.

4. Disclaimers, if any.

5. Contact information for corresponding authors. The name, mailing address, telephone and fax numbers, and e-mail address of the author responsible for correspondence about the manuscript (the "corresponding author;" this author may or may not be the "guarantor" for the integrity of the study). The corresponding author should indicate clearly whether his or her e-mail address can be published.

6. The name and address of the author to whom requests for reprints should be addressed or a statement that reprints are not available from the authors.

7. Source(s) of support in the form of grants, equipment, drugs, or all of these.

8. A running head. Some journals request a short running head or footline, usually no more than 40 characters (including letters and spaces) at the foot of the title page. Running heads are published in most journals, but are also sometimes used within the editorial office for filing and locating manuscripts.

9. Word counts. A word count for the text only (excluding abstract, acknowledgments, figure legends, and references) allows editors and reviewers to assess whether the information contained in the paper warrants the amount of space devoted to it, and whether the submitted manuscript fits within the journal's word limits. A separate word count for the Abstract is useful for the same reason.

10. The number of figures and tables. It is difficult for editorial staff and reviewers to determine whether the figures and tables that should have accompanied a manuscript were actually included unless the numbers of figures and tables are noted on the title page.

#### **IV. A. 3. Conflict-of-Interest Notification Page**

To prevent potential conflicts of interest from being overlooked or misplaced, this information needs to be part of the manuscript. The ICMJE has developed a uniform disclosure form for use by ICMJE member journals ([http://www.icmje.org/coi\\_disclosure.pdf](http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf)). Other journals are welcome to adopt this form. Individual journals may differ in where they include this information, and some journals do not send information on conflicts of interest to reviewers. (See *Section II. D. Conflicts of Interest*.)

#### **IV. A. 4. Abstract**

Structured abstracts are preferred for original research and systematic reviews. The abstract should provide the context or background for the study and should state the study's purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific effect sizes and their statistical significance, if possible), principal conclusions, and funding sources. It should emphasize new and important aspects of the study or observations. Articles on clinical trials should contain abstracts that include the items that the CONSORT group has identified as essential (<http://www.consort-statement.org/? = 1190>).

Because abstracts are the only substantive portion of the article indexed in many electronic databases, and the only portion many readers read, authors need to be careful that they accurately reflect the content of the article. Unfortunately, the information contained in many abstracts differs from that in the text (7). The format required for structured abstracts differs from journal to journal, and some journals use more than one format; authors need to prepare their abstracts in the format specified by the journal they have chosen.

The ICMJE recommends that journals publish the trial registration number at the end of the abstract. The ICMJE also recommends that, whenever a registration number is available, authors list that number the first time they use a trial acronym to refer to either the trial they are reporting or to other trials that they mention in the manuscript.

#### **IV. A. 5. Introduction**

Provide a context or background for the study (that is, the nature of the problem and its significance). State the specific purpose or research objective of, or hypothesis tested by, the study or observation; the research objective is often more sharply focused when stated as a question. Both the main and secondary objectives should be clear, and any

prespecified subgroup analyses should be described. Provide only directly pertinent references, and do not include data or conclusions from the work being reported.

#### **IV. A. 6. Methods**

The Methods section should include only information that was available at the time the plan or protocol for the study was being written; all information obtained during the study belongs in the Results section.

##### **IV. A. 6. a. Selection and Description of Participants**

Describe your selection of the observational or experimental participants (patients or laboratory animals, including controls) clearly, including eligibility and exclusion criteria and a description of the source population. Because the relevance of such variables as age and sex to the object of research is not always clear, authors should explain their use when they are included in a study report—for example, authors should explain why only participants of certain ages were included or why women were excluded. The guiding principle should be clarity about how and why a study was done in a particular way. When authors use such variables as race or ethnicity, they should define how they measured these variables and justify their relevance.

##### **IV. A. 6. b. Technical Information**

Identify the methods, apparatus (give the manufacturer's name and address in parentheses), and procedures in sufficient detail to allow others to reproduce the results. Give references to established methods, including statistical methods (see below); provide references and brief descriptions for methods that have been published but are not well-known; describe new or substantially modified methods, give the reasons for using them, and evaluate their limitations. Identify precisely all drugs and chemicals used, including generic name(s), dose(s), and route(s) of administration.

Authors submitting review manuscripts should include a section describing the methods used for locating, selecting, extracting, and synthesizing data. These methods should also be summarized in the abstract.

##### **IV. A. 6. c. Statistics**

Describe statistical methods with enough detail to enable a knowledgeable reader with access to the original data to verify the reported results. When possible, quantify findings and present them with appropriate indicators of measurement error or uncertainty (such as confidence intervals). Avoid relying solely on statistical hypothesis testing, such as *P* values, which fail to convey important information about effect size. References for the design of the study and statistical methods should be to standard works when possible (with pages stated). Define statistical terms, abbreviations, and most symbols. Specify the computer software used.

#### **IV. A. 7. Results**

Present your results in logical sequence in the text, tables, and illustrations, giving the main or most important findings first. Do not repeat all the data in the tables or illustrations in the text; emphasize or summarize only the most important observations. Extra or supplementary materials and technical detail can be placed in an appendix where they will be accessible but will not interrupt the flow of the text, or they can be published solely in the electronic version of the journal.

When data are summarized in the Results section, give numeric results not only as derivatives (for example, percentages) but also as the absolute numbers from which the derivatives were calculated, and specify the statistical methods used to analyze them. Restrict tables and figures to those needed to explain the argument of the paper and to assess supporting data. Use graphs as an alternative to tables with many entries; do not duplicate data in graphs and tables. Avoid nontechnical uses of technical terms in statistics, such as “random” (which implies a randomizing device), “normal,” “significant,” “correlations,” and “sample.”

Where scientifically appropriate, analyses of the data by such variables as age and sex should be included.

#### **IV. A. 8. Discussion**

Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them in the context of the totality of the best available evidence. Do not repeat in detail data or other information given in the Introduction or the Results section. For experimental studies, it is useful to begin the discussion by briefly summarizing the main findings, then explore possible mechanisms or explanations for these findings, compare and contrast the results with other relevant studies, state the limitations of the study, and explore the implications of the findings for future research and for clinical practice.

Link the conclusions with the goals of the study but avoid unqualified statements and conclusions not adequately supported by the data. In particular, avoid making statements on economic benefits and costs unless the manuscript includes the appropriate economic data and analyses. Avoid claiming priority or alluding to work that has not been completed. State new hypotheses when warranted, but label them clearly as such.

#### **IV. A. 9. References**

##### **IV. A. 9. a. General Considerations Related to References**

Although references to review articles can be an efficient way to guide readers to a body of literature, review articles do not always reflect original work accurately. Readers should therefore be provided with direct references to original research sources whenever possible. On the other hand, extensive lists of references to original work on

a topic can use excessive space on the printed page. Small numbers of references to key original papers often serve as well as more exhaustive lists, particularly since references can now be added to the electronic version of published papers, and since electronic literature searching allows readers to retrieve published literature efficiently.

Avoid using abstracts as references. References to papers accepted but not yet published should be designated as “in press” or “forthcoming”; authors should obtain written permission to cite such papers as well as verification that they have been accepted for publication. Information from manuscripts submitted but not accepted should be cited in the text as “unpublished observations” with written permission from the source.

Avoid citing a “personal communication” unless it provides essential information not available from a public source, in which case the name of the person and date of communication should be cited in parentheses in the text. For scientific articles, obtain written permission and confirmation of accuracy from the source of a personal communication.

Some but not all journals check the accuracy of all reference citations; thus, citation errors sometimes appear in the published version of articles. To minimize such errors, references should be verified using either an electronic bibliographic source, such as PubMed or print copies from original sources. Authors are responsible for checking that none of the references cite retracted articles except in the context of referring to the retraction. For articles published in journals indexed in MEDLINE, the ICMJE considers PubMed the authoritative source for information about retractions. Authors can identify retracted articles in MEDLINE by using the following search term, where pt in square brackets stands for publication type: Retracted publication [pt] in PubMed.

#### IV. A. 9. b. Reference Style and Format

The Uniform Requirements style for references is based largely on an American National Standards Institute style adapted by the NLM for its databases. Authors should consult NLM’s Citing Medicine for information on its recommended formats for a variety of reference types. Authors may also consult sample references, a list of examples extracted from or based on Citing Medicine for easy use by the ICMJE audience; these sample references are maintained by NLM.

References should be numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. Identify references in text, tables, and legends by Arabic numerals in parentheses. References cited only in tables or figure legends should be numbered in accordance with the sequence established by the first identification in the text of the particular table or figure. The titles of journals should be abbreviated according to the style used in the list of

Journals Indexed for MEDLINE, posted by the NLM on the Library’s Web site. Journals vary on whether they ask authors to cite electronic references within parentheses in the text or in numbered references following the text. Authors should consult with the journal to which they plan to submit their work.

#### IV. A. 10. Tables

Tables capture information concisely and display it efficiently; they also provide information at any desired level of detail and precision. Including data in tables rather than text frequently makes it possible to reduce the length of the text.

Type or print each table with double-spacing on a separate sheet of paper. Number tables consecutively in the order of their first citation in the text and supply a brief title for each. Do not use internal horizontal or vertical lines. Give each column a short or an abbreviated heading. Authors should place explanatory matter in footnotes, not in the heading. Explain all nonstandard abbreviations in footnotes, and use the following symbols, in sequence:

\*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, ††, ‡‡, §§, |||, ¶¶, etc.

Identify statistical measures of variations, such as standard deviation and standard error of the mean.

Be sure that each table is cited in the text.

If you use data from another published or unpublished source, obtain permission and acknowledge that source fully.

Additional tables containing backup data too extensive to publish in print may be appropriate for publication in the electronic version of the journal, deposited with an archival service, or made available to readers directly by the authors. An appropriate statement should be added to the text to inform readers that this additional information is available and where it is located. Submit such tables for consideration with the paper so that they will be available to the peer reviewers.

#### IV. A. 11. Illustrations (Figures)

Figures should be either professionally drawn and photographed, or submitted as photographic-quality digital prints. In addition to requiring a version of the figures suitable for printing, some journals now ask authors for electronic files of figures in a format (for example, JPEG or GIF) that will produce high-quality images in the Web version of the journal; authors should review the images of such files on a computer screen before submitting them to be sure they meet their own quality standards.

For x-ray films, scans, and other diagnostic images, as well as pictures of pathology specimens or photomicrographs, send sharp, glossy, black-and-white or color photographic prints, usually 127 × 173 mm (5 × 7 inches). Although some journals redraw figures, many do not. Letters, numbers, and symbols on figures should therefore be clear and consistent throughout, and large enough to re-

main legible when the figure is reduced for publication. Figures should be made as self-explanatory as possible, since many will be used directly in slide presentations. Titles and detailed explanations belong in the legends—not on the illustrations themselves.

Photomicrographs should have internal scale markers. Symbols, arrows, or letters used in photomicrographs should contrast with the background.

Photographs of potentially identifiable people must be accompanied by written permission to use the photograph.

Figures should be numbered consecutively according to the order in which they have been cited in the text. If a figure has been published previously, acknowledge the original source and submit written permission from the copyright holder to reproduce the figure. Permission is required irrespective of authorship or publisher except for documents in the public domain.

For illustrations in color, ascertain whether the journal requires color negatives, positive transparencies, or color prints. Accompanying drawings marked to indicate the region to be reproduced might be useful to the editor. Some journals publish illustrations in color only if the author pays the additional cost.

Authors should consult the journal about requirements for figures submitted in electronic formats.

#### **IV. A. 12. Legends for Illustrations (Figures)**

Type or print out legends for illustrations using double spacing, starting on a separate page, with Arabic numerals corresponding to the illustrations. When symbols, arrows, numbers, or letters are used to identify parts of the illustrations, identify and explain each one clearly in the legend. Explain the internal scale and identify the method of staining in photomicrographs.

#### **IV. A. 13. Units of Measurement**

Measurements of length, height, weight, and volume should be reported in metric units (meter, kilogram, or liter) or their decimal multiples.

Temperatures should be in degrees Celsius. Blood pressures should be in millimeters of mercury, unless other units are specifically required by the journal.

Journals vary in the units they use for reporting hematologic, clinical chemistry, and other measurements. Authors must consult the Information for Authors of the particular journal and should report laboratory information in both local and International System of Units (SI). Editors may request that authors add alternative or non-SI units, since SI units are not universally used. Drug concentrations may be reported in either SI or mass units, but the alternative should be provided in parentheses where appropriate.

#### **IV. A. 14. Abbreviations and Symbols**

Use only standard abbreviations; use of nonstandard abbreviations can be confusing to readers. Avoid abbreviations in the title of the manuscript. The spelled-out abbreviation followed by the abbreviation in parenthesis should be used on first mention unless the abbreviation is a standard unit of measurement.

#### **IV. B. Sending the Manuscript to the Journal**

An increasing number of journals now accept electronic submission of manuscripts, whether on disk, as an e-mail attachment, or by downloading directly onto the journal's Web site. Electronic submission saves time and money and allows the manuscript to be handled in electronic form throughout the editorial process (for example, when it is sent out for review). For specific instructions on electronic submission, authors should consult the journal's Instructions for Authors.

If a paper version of the manuscript is submitted, send the required number of copies of the manuscript and figures; they are all needed for peer review and editing, and the editorial office staff cannot be expected to make the required copies.

Manuscripts must be accompanied by a cover letter, which should include the following information.

- A full statement to the editor about all submissions and previous reports that might be regarded as redundant publication of the same or very similar work. Any such work should be referred to specifically and referenced in the new paper. Copies of such material should be included with the submitted paper to help the editor address the situation.
- A statement of financial or other relationships that might lead to a conflict of interest, if that information is not included in the manuscript itself or in an authors' form.
- A statement that the manuscript has been read and approved by all the authors, that the requirements for authorship as stated earlier in this document have been met, and that each author believes that the manuscript represents honest work if that information is not provided in another form (see below).
- The name, address, and telephone number of the corresponding author, who is responsible for communicating with the other authors about revisions and final approval of the proofs, if that information is not included in the manuscript itself.

The letter should give any additional information that may be helpful to the editor, such as the type or format of article in the particular journal that the manuscript represents. If the manuscript has been submitted previously to another journal, it is helpful to include the previous editor's and reviewers' comments with the submitted manuscript, along with the authors' responses to those comments. Editors encourage authors to submit these previous

communications. Doing so may expedite the review process.

Many journals now provide a presubmission checklist to help the author ensure that all the components of the submission have been included. Some journals now also require that authors complete checklists for reports of certain study types (for example, the CONSORT checklist for reports of randomized, controlled trials). Authors should look to see if the journal uses such checklists, and send them with the manuscript if they are requested.

Letters of permission to reproduce previously published material, use previously published illustrations, report information about identifiable persons, or to acknowledge people for their contributions must accompany the manuscript.

## V. REFERENCES

### A. References Cited in This Document

1. Davidoff F, for the CSE Task Force on Authorship. Who's the author? Problems with biomedical authorship, and some possible solutions. *Science Editor*. 2000;23:111-9.
2. Yank V, Rennie D. Disclosure of researcher contributions: a study of original research articles in *The Lancet*. *Ann Intern Med*. 1999;130:661-70.
3. Flanagan A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Authorship for research groups. *JAMA*. 2002;288:3166-8.
4. Godlee F, Jefferson T. *Peer Review in Health Sciences*. London: BMJ Books; 1999.
5. <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm> (accessed June 26, 2009).
6. Rochon PA, Gurwitz JH, Cheung CM, Hayes JA, Chalmers TC. Evaluating the quality of articles published in journal supplements compared with the quality of those published in the parent journal. *JAMA*. 1994;272:108-13.
7. Pitkin RM, Branagan MA, Burmeister LF. Accuracy of data in abstracts of published research articles. *JAMA*. 1999;281:1110-1.

### B. Other Sources of Information Related to Biomedical Journals

World Association of Medical Editors (WAME)  
 Council of Science Editors (CSE)  
 European Association of Science Editors (EASE)  
 Cochrane Collaboration  
 Committee on Publication Ethics (COPE)  
 EQUATOR NETWORK <http://www.equator-network.org>

## VI. ABOUT THE INTERNATIONAL COMMITTEE OF MEDICAL JOURNAL EDITORS

The ICMJE is a group of general medical journal editors whose participants meet annually and fund their work on the Uniform Requirements for Manuscripts. The

ICMJE invites comments on this document and suggestions for agenda items.

## VII. AUTHORS OF THE UNIFORM REQUIREMENTS FOR MANUSCRIPTS SUBMITTED TO BIOMEDICAL JOURNALS

The ICMJE participating journals and organizations and their representatives who approved the revised Uniform Requirements for Manuscripts in April 2010 include *Annals of Internal Medicine*, *British Medical Journal*, *Canadian Medical Association Journal*, *China Medical Journal*, *Croatian Medical Journal*, *Journal of the American Medical Association*, *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde (The Dutch Medical Journal)*, *New England Journal of Medicine*, *New Zealand Medical Journal*, *The Lancet*, *The Medical Journal of Australia*, *Revista Médica de Chile*, *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening (The Journal of the Norwegian Medical Association)*, *Ugeskrift for Laeger (Journal of the Danish Medical Association)*, the U.S. NLM, and the World Association of Medical Editors.

## VIII. USE, DISTRIBUTION, AND TRANSLATION OF THE UNIFORM REQUIREMENTS

Users may print, copy, and distribute this document without charge for not-for-profit, educational purpose. The ICMJE does not stock paper copies (reprints) of this document.

The ICMJE policy is for interested organizations to link to the official English language document at [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org). The ICMJE does not endorse posting of the document on Web sites other than that of the ICMJE.

The ICMJE welcomes organizations to reprint or translate this document into languages other than English for nonprofit purposes. However, the ICMJE does not have the resources to translate, back-translate, or approve reprinted or translated versions of the document. Thus, any translations should prominently include the following statement: "This is a (*reprint* /(*insert language name*) *language translation*) of the ICMJE Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. (*insert name of organization*) prepared this translation with support from (*insert name of funding source, if any*). The ICMJE has neither endorsed nor approved the contents of this reprint/translation. The ICMJE periodically updates the Uniform Requirements, so this reprint/translation prepared on (*insert date*) may not accurately represent the current official version at [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org). The official version of the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals is located at [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org)."

We do not require individuals or organizations that reprint or translate the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals to obtain formal, written permission from the ICMJE. However, the ICMJE requests that such individuals or organizations provide the ICMJE secretariat with the citation for that reprint or

translation so that the ICMJE can keep a record of such versions of the document.

## **IX. INQUIRIES**

Before sending an inquiry, please consult Frequently Asked Questions at [www.icmje.org](http://www.icmje.org), as this section of the Web site provides answers to the most commonly asked questions.

Inquiries about the Uniform Requirements should be sent to the ICMJE Secretariat office by using the “Contact ICMJE” link on the home page of [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Please do not direct inquiries about individual studies, individual journal styles, or individual journal policies to the ICMJE secretariat office. The ICMJE does not archive individual journal contact information. Manuscripts intended for submission to a journal must be sent directly to the journal, not to the ICMJE.