



ORIGINAL/Sección Clínica

Eficacia de la vía subcutánea frente a la hidratación intravenosa en el paciente anciano hospitalizado: estudio controlado aleatorizado



Oscar Duems Noriega* y Sergio Ariño Blasco

Servicio de Geriatria, Hospital General de Granollers, Granollers, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 4 de agosto de 2013

Aceptado el 3 de diciembre de 2013

On-line el 29 de enero de 2014

Palabras clave:

Hidratación

Subcutánea

Hipodermocclisis

Anciano

RESUMEN

Introducción: La subcutánea (SC) ha resurgido recientemente como vía de hidratación con potenciales ventajas en población anciana, sin embargo poco se conoce de su aplicación en ambiente hospitalario. El objetivo de este estudio es evaluar la no inferioridad en eficacia de esta vía frente a la intravenosa (IV) en el paciente anciano con deshidratación.

Material y métodos: Estudio prospectivo de intervención, controlado y aleatorizado sobre pacientes de 65 y más años ingresados en una Unidad Geriátrica de Agudos con deshidratación leve-moderada e intolerancia oral. Evaluamos la no inferioridad de la sueroterapia subcutánea frente a la intravenosa. La intervención consistió en la administración de hasta un máximo de 1,5 l/día por vía subcutánea vs. intravenosa durante 72 h evaluando variaciones de parámetros bioquímicos (urea, creatinina, osmolaridad), evolución clínica y complicaciones relacionadas con la vía.

Resultados: Sesenta y siete pacientes completaron el estudio (34 SC, edad media: $86,4 \pm 8,5$ años, 41% mujeres, vs. 33 IV, $84,3 \pm 6,6$, 54,5% mujeres, sin diferencias significativas). La cantidad de líquido infundido al día por ambas vías fue de $1.320 \text{ ml} \pm 400$ SC vs. $1.480 \text{ ml} \pm 340$ IV, $p = 0,092$. Durante el seguimiento se objetivaron reducciones similares entre grupos sin significación estadística, con diferencias de medias pre-postintervención de urea ($49,6 \pm 52,3$ SC vs. $50,3 \pm 52,3$ IV, $p = 0,96$); creatinina ($0,68 \pm 0,66$ SC vs. $0,60 \pm 0,49$ IV, $p = 0,58$), y osmolaridad plasmática ($15,6 \pm 24,4$ SC vs. $21,1 \pm 31$ IV, $p = 0,43$). Se objetivaron menos episodios de extracción de catéter en grupo SC con mayor tendencia de edema peri-clisis.

Conclusiones: La eficacia de la rehidratación por vía subcutánea en pacientes ancianos hospitalizados con deshidratación leve-moderada no es inferior a la obtenida por vía intravenosa, pudiendo presentar ventajas adicionales.

© 2013 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Efficacy of the subcutaneous route compared to intravenous hydration in the elderly hospitalised patient: A randomised controlled study

ABSTRACT

Keywords:

Dehydration

Subcutaneous

Hypodermoclysis

Elderly

Introduction: The subcutaneous (SC) route has recently emerged as a rehydration method with potential advantages in the geriatric population. Nevertheless, little is known about its application during hospitalization. The objective of the present study is to evaluate the subcutaneous non-inferiority efficacy in hydration against the intravenous (IV) route in elderly patients with dehydration.

Material and methods: A prospective, randomized and controlled interventional trial of patients 65 years and older admitted to an Acute Geriatric Unit with mild to moderate dehydration and oral intolerance, evaluating the non-inferiority of subcutaneous fluid therapy versus the intravenous route. The intervention consisted of the administration of up to 1.5 l/day/route for 72 hours subcutaneous vs. intravenous, evaluating the variations in biochemical parameters (urea, creatinine, osmolarity), clinical outcome, and route related complications.

Results: Sixty seven patients completed the study (34 SC, age 86.4 ± 8.5 years, 41% women, vs. 33 IV, 84.3 ± 6.6 , 54.5% women, with no significant differences). The amount of fluid administered per day by route was $1.320 \text{ ml} \pm 400$ SC vs. $1.480 \text{ ml} \pm 340$ IV, $P = .092$. During follow similar reductions were observed between groups without any statistical significance, with mean differences pre-postintervention of urea

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: oduems@fhag.es (O. Duems Noriega).

(49.6 ± 52.3 SC vs. 50.3 ± 52.3 IV, $P=.96$); creatinine (0.68 ± 0.66 SC vs. 0.60 ± 0.49 IV, $P=.58$), and osmolarity (15.6 ± 24.4 SC vs. 21.1 ± 31 IV, $P=.43$). Fewer catheter extraction episodes were observed in the SC group, which also was the group most prone to peri-clysis edema.

Conclusions: The efficacy of subcutaneous rehydration in elderly hospitalized patients with mild-moderate dehydration is not inferior to that obtained intravenously, and may even have additional advantages.

© 2013 SEGG. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La deshidratación es una de las complicaciones más habituales del paciente geriátrico, alcanzando una prevalencia en los mayores de 65 años ambulatorios que oscila entre el 5-10%¹. La multimorbilidad y polifarmacia propias de esta población condicionan una vulnerabilidad del equilibrio hidroelectrolítico que se incrementa de forma exponencial con las situaciones de estrés que vive el anciano hospitalizado, alcanzando según series prevalencias de hasta el 21% con elevado impacto en la morbimortalidad².

La vía oral se considera como la de elección para la hidratación y administración de fármacos¹. Algunas circunstancias altamente prevalentes en la población anciana como los trastornos cognitivos, las alteraciones en la deglución y en el nivel de conciencia, pueden imposibilitar en momentos puntuales el uso de esta vía, adquiriendo relevancia la búsqueda de una alternativa.

En el ambiente hospitalario lo más habitual es el empleo de la vía intravenosa (IV) como alternativa a la oral para la reposición hídrica y la administración farmacológica¹. Sin embargo, en los pacientes mayores esta vía podría resultar no ser la más indicada: la venopunción suele provocar dolor, el catéter intravenoso aumentar el riesgo de infección y obstrucción, siendo en esta población donde suelen presentarse fragilidad capilar, accesos venosos dificultosos y episodios de agitación que conlleven a la autoextracción de catéteres (con el alto riesgo de requerir contenciones mecánicas y/o farmacológicas con sus conocidos efectos deletéreos).

La hipodermoclis (infusión de fluidos en el tejido subcutáneo) llegó a ser un método aceptado para la reposición hídrica en las primeras décadas del siglo pasado. Caída en desuso por el empleo inapropiado de esta técnica, ha resurgido recientemente como una vía segura y una alternativa viable³⁻⁷. Ha mostrado su utilidad en distintos escenarios clínicos llegando a demostrar superioridad en ciertos subgrupos poblacionales como en la demencia y posterior a eventos cerebrovasculares⁸⁻¹⁰. No obstante, pocos son los profesionales que conocen suficientemente esta vía para indicarla de forma rutinaria.

El objetivo del presente estudio es demostrar la no inferioridad de la vía subcutánea (SC) en el tratamiento hidratador del paciente geriátrico hospitalizado frente a la vía IV.

Material y métodos

Estudio prospectivo de intervención controlado y aleatorizado, realizado en la Unidad de Geriatría de Agudos (UGA) del Hospital General de Granollers, España, comparando la vía SC vs. la vía considerada como *gold estándar*, la IV, como vía de infusión en pacientes ingresados con intolerancia oral.

Se incluyeron los pacientes mayores de 65 años, ingresados en la UGA cuyo médico tratante considerara necesario un aporte hídrico parenteral debido a la intolerancia a la vía oral (VO) y la presencia de deshidratación (definida como aquella situación con al menos una alteración bioquímica como osmolaridad plasmática mayor de 295 mOsm/kg, relación urea/creatinina plasmáticas mayor de 50 y/o sodio plasmático mayor de 150 mEq/l, variables demostradas en estudios previos como útiles en el diagnóstico de deshidratación)¹¹, que no presentaran inestabilidad hemodinámica ni requerimientos

hídricos mayores de 2 l/día y que aceptaran participar en el estudio (previa firma de consentimiento informado del paciente o tutor legal).

La intervención consistió en la administración de hasta un máximo de 1,5 l al día por vía con el objetivo de rehidratación por vía SC vs. IV. Las soluciones aceptadas a infundir fueron: solución salina al 0,9%; solución glucosada al 5% y solución mixta (salina 0,45% + glucosa 5%). Un máximo de 20 mEq de KCl podía ser añadido por litro de solución administrada.

Los sitios autorizados para la infusión subcutánea fueron la cara interna de muslos, la pared abdominal lateral y la región escapular (supra e interescapular), evitando en lo posible las prominencias óseas (donde el tejido subcutáneo es menor), zonas con incisión quirúrgica previa (condición que limita la circulación linfática), que hubieran recibido radioterapia previa (por la menor absorción consecuencia de la destrucción de vasos linfáticos), zonas de la piel dañadas (infectada, inflamada y/o ulcerada) y los lugares próximos a una articulación (condición que limita la movilidad del paciente). Se utilizaron agujas tipo palometa de calibre 21 a 25 gauge (G), según disponibilidad y la solución se administró por efecto de la gravedad.

Los sitios autorizados para la infusión IV fueron el dorso de la mano, el antebrazo y la flexura del codo, evitando en lo posible zonas de la piel dañadas y/o irradiadas. Se emplearon catéteres tipo Abbocath® calibre 20-24 G, según disponibilidad, administrando la solución por efecto de la gravedad.

Las variables principales de eficacia del tratamiento hidratador fueron las establecidas en estudios previos como útiles en la monitorización hídrica^{1,11}: las variaciones de los niveles de urea, creatinina y osmolaridad sérica en determinaciones seriadas (en nuestro estudio fueron obtenidas 24 h previo a la inclusión y tras 24, 48 y 72 h del inicio del tratamiento).

Como variables secundarias se establecieron: la cantidad de líquido infundida, la presencia de efectos adversos (extravasación, edema e infección local), la necesidad de recambio de catéter y la aparición de agitación psicomotriz.

Se realizaron observaciones diarias por los investigadores que constataban el tipo de solución, el volumen administrado, el aspecto de zona de punción y la presencia de efectos secundarios. La presencia de agitación psicomotriz se documentó mediante control periódico del diario de enfermería, del curso clínico y del registro de contención física y/o farmacológica.

Para el cálculo del tamaño muestral se consideró lograr detectar diferencias significativas en la urea sérica de 10 mg/dl entre grupos, con potencia del 80 y 5% de significación (descrito en estudios previos como mínimo necesario para mantener significación clínica)^{8,9}. Se detectaron con la misma potencia y significación, diferencias entre grupos en osmolaridad plasmática de 5,6 mOsm/kg y de 0,15 mg/dl en creatinina. Asumiendo un 20% de pérdidas finalmente se decidió incluir a 70 pacientes en el estudio.

La aleatorización del tratamiento se realizó mediante bloques mixtos de 6 sobres sellados. Cada bloque estaba compuesto por 3 cartas con el tratamiento «IV» y 3 «SC». Los sobres eran abiertos después de la inclusión del paciente en el estudio y tras obtener el consentimiento informado. Una vez abierto un sobre, este era desechado. Tras establecer el grupo de tratamiento se colocaba la

Tabla 1

Características basales de los sujetos participantes

	Subcutánea (n = 34)	Intravenosa (n = 33)	Valor de p*
Edad, (media $\pm$ DE)	86,4 $\pm$ 8,5	84,3 $\pm$ 6,6	0,25**
Género, (%)			
Mujer	41,2	54,5	0,2
Antecedentes, (n)			
Hipertensión arterial	29	27	0,49
Diabetes mellitus	14	15	0,46
Insuficiencia renal crónica	14	10	0,25
Cardiopatía isquémica	9	11	0,36
EPOC	7	6	0,52
Enf oncológica	4	5	0,48
Disfagia	24	20	0,27
AVC	15	12	0,35
Deprivación sensorial	13	8	0,17
Insuficiencia cardíaca	16	13	0,35
Arritmia	8	10	0,36
Polifarmacia ($\geq$ 4 fármacos)	26	28	0,29
Alt marcha	7	6	0,52
Alt sueño	4	6	0,35
Enfermedad de Parkinson	1	4	0,169
Índice de Barthel, (media $\pm$ DE)	33,5 $\pm$ 28,2	43,3 $\pm$ 27,4	0,15**
Institucionalización	10	11	0,47
Demencia	21	17	0,27
Deterioro cognitivo leve sin criterios de demencia	7	6	0,52
Creatinina inicial mg/dl (media $\pm$ DE)	1,8 $\pm$ 0,7	1,8 $\pm$ 1,1	0,1**
Urea inicial mg/dl, (media $\pm$ DE)	113,2 $\pm$ 64,7	102,6 $\pm$ 55,4	0,07**
Osmolaridad inicial mOsm/kg, (media $\pm$ DE)	327,2 $\pm$ 30,4	327,2 $\pm$ 30,4	0,2**
Tipo de solución administrada, (n)			
Solución fisiológica al 0,9%	24	20	0,27
Solución glucosada al 5%	8	10	0,36
Solución mixta	2	3	0,48

Alt marcha: alteración patrón de la marcha; Alt sueño: alteración patrón del sueño; AVC: accidente vascular cerebral; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IV: intravenosa; SC: subcutánea.

* Prueba de Chi-cuadrado.

** Prueba de la t de Student.

vía para la reposición hídrica, respetando la vía establecida para la administración farmacológica.

Los estadísticos descriptivos para variables cuantitativas se expresan en términos de medias y desviación estándar (DE). Las variables cualitativas se resumen como frecuencia observada y porcentajes. Para el análisis bivariado, con variable de estudio cualitativa dicotómica y variable de respuesta cuantitativa se utilizó la prueba estadística t de Student de comparación de medias y para la comparación de variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi-cuadrado.

Para establecer la significación clínica del resultado de las variables primarias se realizaron pruebas de no inferioridad utilizando las diferencia de medias entre determinación inicial y posteriores en ambos grupos con un intervalo de confianza del 95%. En el análisis se utilizó el test de ANOVA para detectar diferencias en la evolución de los grupos a lo largo del estudio comparativo.

El médico responsable tenía la libertad de cambiar el tratamiento en el momento que lo creyera oportuno, pero el análisis se realizó con la intención de tratar.

Se ha considerado con significación estadística el valor de p inferior a 0,05, utilizando el paquete estadístico SPSS® versión 17.0.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital General de Granollers, previo a su inicio.

Resultados

Durante el estudio se atendieron en la UGA 1.466 pacientes, de los cuales el 7,8% se consideraron que presentaban deshidratación, 14 fueron excluidos al considerar su situación como grave, 13 se descartaron por encontrarse en situación de últimos días

(en cuyo caso la utilidad del aporte hídrico es cuestionado), 10 por su adecuada tolerancia oral y 7 pacientes rechazaron participar en el estudio. Al final se reclutaron un total de 70 pacientes, de los cuales 3 no completaron el seguimiento por fallecimiento en las primeras 72 h (uno del grupo SC y 2 del IV). Las características demográficas y basales de los pacientes incluidos en el estudio se resumen en la [tabla 1](#), sin objetivar diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

No se objetivaron diferencias significativas en las medias del total de líquido infundido al día por ambas vías (1.320 ml $\pm$ 400 ml SC vs. 1.480 ml $\pm$ 340 ml IV; t = 1,72, p = 0,092) ni en el tipo de solución empleada ([tabla 1](#)).

Tal como se muestra en la [tabla 2](#), las cifras de urea, creatinina y osmolaridad disminuyeron en ambos grupos frente a la basal de forma estadísticamente significativa conforme avanzó el tratamiento hidratador.

Al cabo de 72 h de tratamiento no existieron diferencias estadísticamente significativas en las medias de las variables principales entre ambos grupos, ni fue posible encontrar dicha significación al comparar la diferencia de medias entre la primera y última determinación de las variables principales ([tabla 3](#)).

Durante el estudio se requirió una menor cantidad de recolocación de vías en grupo SC (7 pacientes vs. 14 en el grupo IV; $\chi^2 = 3,71$; p = 0,048), con una media de catéteres empleados de 1,21 $\pm$ 0,41 en el grupo SC vs. 1,48 $\pm$ 0,62 en el grupo IV (p = 0,033). En el grupo SC se objetivó una mayor proporción de edema en la zona de infusión (5 casos vs. 2 del grupo IV), pero sin que requiriera disminución en el ritmo de infusión, precisara de modificar la vía de hidratación ni presentara significación estadística ($\chi^2 = 1,33$; p = 0,22). En el grupo IV se objetivó al contrario, una mayor proporción de autoarrancamientos (3 casos en el grupo SC vs. 11 en el grupo IV; OR: 0,19 [0,05-0,78]; p = 0,014).

Tabla 2

Variación respecto a basal de variables principales

Intravenosa	Media ± DE	Media ± DE	Valor de p*	Subcutánea	Media ± DE	Media ± DE	Valor de p*
Creatinina, (mg/dl)							
Pre24-Post24	1,8 ± 0,7	1,5 ± 0,7	< 0,001	Pre24-Post24	1,9 ± 1,1	1,6 ± 0,9	< 0,001
Post24-Post48	1,5 ± 0,7	1,3 ± 0,6	0,002	Post24-Post48	1,6 ± 0,9	1,3 ± 0,8	< 0,001
Post48-Post72	1,3 ± 0,6	1,2 ± 0,001	0,001	Post48-Post72	1,3 ± 0,8	1,2 ± 0,07	< 0,001
Pre24-Post72	1,8 ± 0,7	1,2 ± 0,001	< 0,001	Pre24-Post72	1,9 ± 1,1	1,2 ± 0,07	< 0,001
Urea, (mg/dl)							
Pre24-Post24	102,6 ± 55,4	87,6 ± 46,2	0,080	Pre24-Post24	113,2 ± 64,7	90,8 ± 47,7	< 0,001
Post24-Post48	87,6 ± 46,2	73,0 ± 44,4	< 0,001	Post24-Post48	90,8 ± 47,7	75,8 ± 41,8	< 0,001
Post48-Post72	73,0 ± 44,4	52,3 ± 23,8	< 0,001	Post48-Post72	75,8 ± 41,8	63,6 ± 31,7	0,012
Pre24-Post72	102,6 ± 55,4	52,3 ± 23,8	< 0,001	Pre24-Post72	113,2 ± 64,7	63,59 ± 31,7	< 0,001
Osmolaridad, (mOsm/kg)							
Pre24-Post24	326,3 ± 33,5	320,3 ± 26,8	0,075	Pre24-Post24	327,2 ± 30,4	323,7 ± 26,1	0,115
Post24-Post48	320,3 ± 26,8	315,4 ± 24,7	0,046	Post24-Post48	323,7 ± 26,1	315,7 ± 23,1	0,005
Post48-Post72	315,4 ± 24,7	305,2 ± 15,1	0,005	Post48-Post72	315,7 ± 23,1	311,6 ± 25,2	0,180
Pre24-Post72	326,3 ± 33,5	305,2 ± 15,1	< 0,001	Pre24-Post72	327,2 ± 30,4	311,6 ± 25,2	0,001

* Prueba de la t de Student.

En ambos grupos se objetivaron episodios de infección/inflamación subyacente a la zona de infusión, (un caso en el grupo SC de celulitis y 2 de flebitis en el grupo IV) sin que condicionaran cambios en las actitudes terapéuticas ni empeoramiento clínico, requiriendo únicamente el cambio de localización de la vía.

Se objetivó una menor proporción de agitación psicomotriz, así como una menor necesidad de contención física/farmacológica en el grupo SC sin alcanzar significación estadística (32,6% SC vs. 48,5% IV) ($\chi^2 = 1,81$; $p = 0,14$).

Discusión y conclusiones

La deshidratación representa una frecuente complicación en la población geriátrica con una prevalencia que en nuestro estudio alcanza el 7,8%, cifras comparables con los observados en la literatura¹².

Los resultados de nuestro estudio ponen de manifiesto la capacidad de la vía SC para restaurar parámetros bioquímicos de deshidratación sin encontrar diferencias significativas con la IV, confirmando la no inferioridad de la vía SC en el tratamiento hidratador de ancianos hospitalizados y demostrando que dicha vía puede ser una alternativa válida en el anciano hospitalizado con deshidratación sin inestabilidad hemodinámica.

La vía SC como medio de hidratación presenta potenciales ventajas respecto a la IV en la población geriátrica¹²⁻¹⁷:

- Menor riesgo de autoarrancamiento de vías de administración, y con ello menor necesidad de contención física y/o farmacológica^{16,17} al poder colocarse en zonas de difícil acceso visual y manipulación. En nuestro estudio se objetivaron descensos estadísticamente significativos de recambios de catéteres, de arrancamientos de vías y de la necesidad de punciones en el grupo SC, con las importantes repercusiones clínicas que estos hechos conllevan.
- Menor riesgo de agitación^{8,14,16} (dada la posibilidad de ser colocada en zonas con menor inervación y, por lo tanto, con menor

dolor asociado, y la posibilidad de colocarse en zonas de difícil acceso visual con una menor necesidad de contención física). Tendencia que se aprecia en nuestro estudio con menos episodios de agitación psicomotriz en el grupo SC, aunque sin alcanzar significación estadística, posiblemente en relación con problemas en el tamaño muestral.

- Menor riesgo de complicaciones sistémicas infecciosas y/o tromboticas (al poder ser colocada fuera del sistema vascular)^{9,13,18}. Condición que en nuestro estudio no fue apreciada debida a la baja incidencia de dichas complicaciones en ambos grupos.

En general, los efectos adversos que ocurren por el empleo de la vía subcutánea son de tipo local, ocurriendo según series entre el 5 y el 30% de los pacientes⁶. El efecto adverso que con más frecuencia se asocia a la hidratación subcutánea es el edema local presente hasta en el 16% de los casos⁶ (en nuestro estudio cercano al 15%), seguido de dolor, induración e infección local con prevalencias que alcanzan en el caso de las infecciones el 5%⁶ (en nuestro estudio el 3% de los pacientes presentaron complicaciones infecciosas relacionadas a la vía). Complicaciones en general poco graves y que requieren para su resolución un simple cambio del lugar de infusión.

- La vía SC ofrece la posibilidad de poder ser colocada en pacientes con accesos venosos difíciles y/o con fragilidad capilar (disminuyendo la necesidad de punciones de repetición o empleo de medidas agresivas como vías centrales y venodisecciones)¹⁹.

La aleatorización de los grupos en nuestro estudio impidió apreciar el verdadero potencial de la intervención: la utilidad de la vía SC en los pacientes con accesos venosos difíciles y/o con fragilidad capilar, que constituyen el grupo de pacientes que más beneficio podrían obtener del empleo de esta vía.

Resultados como los del presente estudio, que demuestran la no inferioridad de la vía SC como medio de hidratación y muestran las potenciales ventajas de esta vía en población mayor, hacen imperativo cuestionarnos sobre la repercusión que el empleo rutinario de esta técnica podría tener en el abordaje terapéutico del paciente anciano y en su evolución. Siendo necesarios la

Tabla 3

Diferencia de medias pre-postratamiento

	Intravenosa		Subcutánea		Valor de p*
	Media ± IV	IC 95%	Media ± IV	IC 95%	
Urea, (mg/dl)	50,3 ± 52,3	(-24,90-27,3)	49,6 ± 52,9	(-24,96-26,39)	0,96
Creatinina, (mg/dl)	0,60 ± 0,49	(-0,37-0,21)	0,68 ± 0,66	(-0,37-0,21)	0,58
Osmolaridad, (mOsm/kg)	21,1 ± 31,0	(-8,23-19,09)	15,6 ± 24,4	(-8,16-19,02)	0,43

* Prueba de la t de Student.

realización de nuevos estudios que permitan identificar el perfil del paciente que más beneficio obtendrá del empleo de esta vía y establecer por fin su papel en el tratamiento hidratador del geriátrico hospitalizado.

Como limitaciones, el presente estudio se restringió a las primeras 72 h del ingreso hospitalario (hecho que limita al inferir repercusión de dicha intervención sobre resultados asistenciales), el tamaño muestral generó limitaciones para alcanzar significación estadística en algunas variables y al no ser un estudio ciego pudo existir un sesgo en la interpretación de los episodios de agitación psicomotriz en los pacientes del grupo IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Thomas DR, Cote TR, Lawhorne L, Levenson SA, Rubenstein LZ, Smith DA, et al. Understanding clinical dehydration and its treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9:292–301.
2. Vivanti A, Harvey K, Ash S. Developing a quick and practical screen to improve the identification of poor hydration in geriatric and rehabilitative care. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010;50:156–64.
3. Barua P, Bhowmick BK. Hypodermoclysis – a victim of historical prejudice. *Age Ageing*. 2005;34:215–7.
4. Worobec G, Brown MK. Hypodermoclysis therapy. In a chronic care hospital setting. *J Gerontol Nurs*. 1997;23:23–8.
5. Rochon P, Gill S, Litner J, Fischbach M, Goodison A, Gordon M. A systematic review of the evidence for hypodermoclysis to treat dehydration in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1997;52:169–76.
6. Remington R, Hultman T. Hypodermoclysis to treat dehydration: A review of the evidence. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:2051–5.
7. Turner T, Cassano AM. Subcutaneous dextrose for rehydration of elderly patients—an evidence-based review. *BMC Geriatr*. 2004;4:2.
8. O'Keefe S, Lavan J. Subcutaneous fluids in elderly hospital patients with cognitive impairment. *Gerontology*. 1996;42:36–9.
9. Challiner YC, Jarrett D, Hayward MJ, Al-Jubouri MA, Julious SA. A comparison of intravenous and subcutaneous hydration in elderly acute stroke patients. *Br Med J*. 1994;70:195–7.
10. Arinzon Z, Feldman J, Fidelman Z, Gepstein R, Berner YN. Hypodermoclysis (subcutaneous infusion) effective mode of treatment of dehydration in long-term care patients. *Arch Gerontol Geriatr*. 2004;38:167–73.
11. Shirreffs SM. Markers of hydration status. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57 Suppl 2:S6–9.
12. Mazza AD, Morley JE. Update on diabetes in the elderly and the application of current therapeutics. *J Am Med Dir Assoc*. 2007;8:489–92.
13. Jain S, Mansfield B, Wilcox MH. Subcutaneous fluid administration-better than the intravenous approach? *J Hosp Infect*. 1999;41:269–72.
14. Dardaine-Giraud V, Lamande M, Constans T. Hypodermoclysis: Benefits and indications in geriatrics. *Rev Med Interne*. 2005;26:643–50.
15. Ferry M, Dardaine V, Constans T. Subcutaneous infusion or hypodermoclysis: A practical approach. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47:93–5.
16. Barton A, Fuller R, Dudley N. Using subcutaneous fluids to rehydrate older people: Current practices and future challenges. *QJM*. 2004;97:765–8.
17. Garrett D. Use of hypodermoclysis to manage dehydration. How can subcutaneous fluids be used in the care of older people who are dehydrated? *Nurs Older People*. 2013;25:12.
18. Schoenbeck SL, McBride K. Hypodermoclysis: Easy, safe, cost-effective. *J Pract Nurs*. 2010;60:7–8.
19. Leischker AH. Subcutaneous infusion for geriatric patients: Rediscovery of an «old» technique. *Z Gerontol Geriatr*. 2012;45:665–70.