



POTASYUM KlorÜR YANLIŞ UYGULANMASINA BAĞLI ÖLÜM: OLGU SUNUMU

Volkan Ünal, Esra Ünal, Humman Şen, Emine Sevindir, Sadi Çağdır

Adalet Bakanlığı, Adli Tıp Kurumu, İstanbul, Türkiye

Alındı: 06.11.2013 / Kabul: 15.01.2014

Sorumlu Yazar: Volkan Ünal

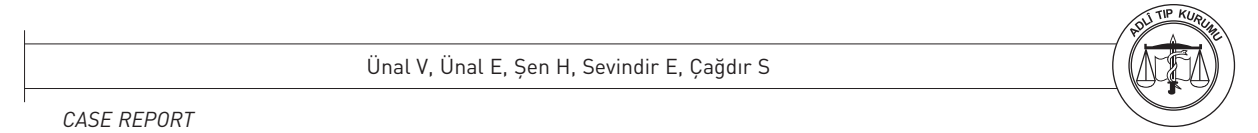
Adli Tıp Kurumu Çobançeşme Mh. Kımız Sk. No: 1 Yenibosna/Bahçelievler İstanbul - Türkiye, e-posta: volkanunal75@yahoo.com

ÖZET

Potasyum Klorür özellikle çocuklarda akut gastroenterit sonucu ortaya çıkan hipopotasemi tedavisinde intravenöz infüzyon yoluyla kullanılır. Hızlı verilmesi ani ölümlere neden olabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. Sunulan olguda potasyum klorür stajyer hemşire tarafından ateş düşürücü olduğu düşünülerek IV puşe şeklinde uygulanmış olup akut gastroenterit tedavisi gören çocuğun ani ölümüne neden olmuştur. Olgu, yardımcı sağlık personelinin eğitiminin önemini,

tedavi amacıyla kullanılan etken maddelerin yanlış kullanımda zararlı sonuçları olabileceğini ve çok da masum olmayabileceklerini, yardımcı sağlık personelinin kusur değerlendirmesinin adli tıbbi açıdan önemini göstermek amacıyla sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: potasyum, hiperpotasemi, intravenöz enjeksiyon, malpraktis



DEATH DUE TO INADVERTENT ADMINISTRATION OF POTASSIUM CHLORIDE: A CASE REPORT

Volkan Ünal, Esra Ünal, Humman Şen, Emine Sevindir, Sadi Çağdır

Council of Forensic Medicine, Ministry of Justice, İstanbul, Türkiye

Received: November 6, 2013 / Accepted: January 15, 2014

Correspondence to: Volkan Ünal

Adli Tıp Kurumu Çobançeşme Mh. Kımız Sk. No: 1 Yenibosna/Bahçelievler İstanbul - Türkiye, e-posta: volkanunal75@yahoo.com

ABSTRACT

Potassium chloride is used for the treatment of hypopotassemia, especially caused from acute gastroenteritis in children, by intravenous route. Owing to the fact that the bolus administration of the drug can cause sudden deaths, it must be used carefully. At the presented case, potassium chloride was applied bolus through intravenous route by the intern nurse considering it as an antipyretic drug and this caused the death of the child treating with acute gastroenteritis. The case is

presented to show; importance of allied health personnel's education, that the active ingredients of the medicines used for treatment can cause harmful results if applied improperly or they may not be so innocent, and importance of allied health personnel's malpractice evaluation in terms of forensic medicine.

Key words: potassium, hypopotassemia, intravenous injection, malpractice

GİRİŞ

Serum potasyum düzeyi sağlıklı bireylerde 3,5-5,5mEq/L arasındadır. Hipopotaseminin nedenleri arasında yetersiz alım, aşırı gastrointestinal kayıp ya da böbrekten fazlaca kayıp bulunmaktadır [1]. Potasyum eksikliğinde halsizlik, kuvvetsizlik, abdominal gerginlik, dispne, aritmi gibi klinik bulgular ile tipik EKG bulguları saptanır. Potasyum eksikliğinin erken tanı ve tedavisi yaşamsal önem taşır. Çocuklarda sıklıkla gastrointestinal kayıp sonucu ortaya çıkan hipopotasemi tedavisinde, potasyum klorür oral veya intravenöz yolla uygulanmaktadır [2-4]. Genel kural olarak intravenöz kullanımda potasyum 20mEq/saatten daha yüksek hızla infüze edilmez. Daha hızlı infüzyon yalnızca devamlı EKG izlemi altında yapılmalıdır [1,4]. Serum potasyum düzeyinin yükselmesi, ventriküler fibrilasyona ve ani ölüme neden olur. Serum potasyum değerinin 6,5mEq/L üzerinde olması acil tedavi gerektirir [2,5,6]. Potasyum yüksekliği, akut veya kronik böbrek hastalıkları dışında pek görülme de ciddi sonuçlara yol açabilmektedir [3].

Vaka dosyası Adli Tıp Kurumu Üçüncü Adli Tıp İhtisas Kurulu'na tıbbi uygulama kusuru sorulmak üzere mahkeme tarafından gönderilmiş olup, eksojen potasyum uygulamasına bağlı meydana gelen ölüm olgusu malpraktise yaklaşım ile otopsi bulguları açısından sunuma değer bulunmuştur.

OLGU

2002 doğumlu kız çocuğu, 23.09.2008 tarihinde saat 10:00 sıralarında bir gündür devam eden ateş ve kusma şikâyeti ile ailesi tarafından ilçe Devlet Hastanesi'ne getirilmiştir. Sıvı kaybı olması ve oral alım olması nedeniyle hastaneye yatırılması yapılmıştır. Muayenesinde; ateş 39°C, nabız 20/dk, genel durum orta, hidrasyon azalmış, turgor tonus azalmış, farenks hiperemik, batın rahat, barsak sesleri azalmış, ense sertliği olmadığı tespit edilerek akut gastroenterit tanısı konmuş ve tedavi olarak; Novalgin şurup 2X1, 1500cc 1/3 isodeks/24 saat, mayi içine 30cc KCl ilave olarak düzenlenmiştir.

Hasta takip notlarında, saat 10:30'da yatırıldığı, %3 defisit+idame olarak mayi takıldığı ve izleme alındığı, 14:30'da kusma sonucu aspirasyon nedeniyle kardiyopulmoner arrest geliştiği, solunum yolu aspire edilerek kardiyopulmoner resusitasyona başlandığı, entübe edildiği, %100 oksijen verildiği, bu işlemler sırasında servisteki hemşireler tarafından damar içine ilaç yapılması sonrası hastanın fenalaştığının söylenmesi üzerine sorumlu hekimin mayii içine verilmesi gereken potasyum klorürün doğrudan damar içine verilmiş olabileceğini düşünerek kalsiyum glukonat ve sodyum bikarbonat tedavisi başladığı ve olgunun üst merkeze sevk edildiği kaydedilmiştir.

Hasta saat 15:30 sıralarında bir üst merkez tarafından yoğun

bakım ünitesine kabul edilmiş, ancak 45 dakika süren ileri yaşam desteğine rağmen yanıt alınamamış ex kabul edilmiştir. Aile çocuğu morga aldirmek istememiş, ancak hastane tarafından savcılığa malpraktis ihtimali nedeniyle dilekçe yazılmıştır.

Dosya içerisinde bulunan ifadeler incelenmiş ve bu ifadelere göre; o gün serviste bulunan stajyer hemşire, ilacın kendisine enjektöre çekilmiş halde servis hemşiresi tarafından verildiğini, ziyaret sırasında hastaya Novalgin yapıp soğuk uygulanacağı söylendiği için enjektörde bulunan ilacın Novalgin olduğunu düşünerek, ilacı Novalgin uygulayıcı gibi damardan yaptığını, ancak enjeksiyonu yaparken hastanın fenalaştığını ve hemen sorumlu hemşireye haber verdiğini ifade etmiştir.

Ölümün ertesi günü 24.09.2010 tarihinde saat 10:30'da yapılan otopsi muayenesi ile çocuğa klasik otopsi yapılması gerektiği belirtilerek ceset Ankara Adli Tıp Grup Başkanlığı'na gönderilmiştir.

Ankara Adli Tıp Grup Başkanlığı tarafından yapılan otopsisi sonucu hazırlanan 24.09.2010 tarihli otopsi raporunda; otopsi saati kayıtlı olmamakla birlikte, harici muayenede tırnak altlarında siyanoz olduğu ve burundan kanlı mayi geldiği, sağ dirsek ön kısmında lokal ekimozlu iki adet, sağ el sırtında üç adet, sağ inguinal bölgede sekiz adet, sol inguinal bölgede iki adet, sol dirsek ön kısmında bir adet en-

jeksiyon izi bulunduğu, bu bölgelerin otopsi şakı ile açıldığı her iki dirsek bölgesinde bulunan enjeksiyon izlerine uyan bölgelerde cilt altında lokal ekimoz alanları bulunduğu, sağ el sırtında bulunan enjeksiyon izlerine uyan bölgelerde cilt altında ekimoz bulunmadığının görüldüğü, tüm enjeksiyon izlerine uyan bölgelerden cilt, cilt altı, kas ve yumuşak doku parçaları alındığı, hyoid kemik, tiroid kartilaj ve boyun omurları sağlam olup, çevre kas ve yumuşak dokularda kanama ve ekimoz saptanmadığı, epiglot, larenks, farenks ve nazofarenks bölgeleri hiperemik olup, tıkayıcı vasıfta olabilecek herhangi bir yapı ve oluşum saptanmadığı, trakea ve özefagus boş olup, ağız boşluğu içerisinde yabancı cisim saptanmadığı, göğüs boşluğundan toplam 200cc seröz mayi boşaltıldığı, her iki akciğer yüzeyleri hiperemik, yaygın noktavi kanamalı olup, sağ akciğer 415gr, sol akciğer 335gr tartıldığı, kesitlerinde konjesyon ve ödem olup, sıkılaşma kesit yüzeylerinden kanlı köpüklü ödem mayi ve püy geldiği görüldüğü, beyin beyincik, kalp ve batın organlarında hiperemi dışında makroskobik patolojik özellik saptanmadığı tespit edilmiştir.

Cesetten alkol, uyutucu, uyuşturucu aranmak üzere alınan kan, mesane yıkama suyu, iç organ parçaları ve içeriği ile birlikte mide örnekleri alınmış olup, özellik saptanmamıştır.

Kan, sağ göz içi sıvısı ve sol göz içi sıvısı potasyum aranmak üzere

İstanbul Adli Tıp Kurumu Kimya İhtisas Dairesi Başkanlığı'na gönderilmiş, örneklerin AAS/Flame ile yapılan analizi sonucunda kanda 35,79mEq/L, sağ göz içi sıvısında 19,98mEq/L, sol göz içi sıvısında 19,16mEq/L Potasyum (K+) tespit edilmiştir.

Morg İhtisas Dairesi Histopatoloji Şubesi'nin tetkik sonuçlarında; beyin, böbrek, karaciğer kalp ve timus kesitlerinde; konjesyon izlendiği, akciğer kesitlerinde; alveol lümenlerinde protein benzeri materyal, bir kesitte bronş bronşiol ve alveol lümenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonu, plevrada nötrofil lökosit infiltrasyonu, bazı bronş-bronşiol lümenlerinde yabancı cisim ile uyumlu materyal gözlemlendiği, ince ve kalın barsak kesitlerinde; mukozada otoliz, lamina propria az sayıda nötrofil lökosit, lenfosit ve plazma hücresi izlendiği, mide kesitlerinde; mukozada otoliz görüldüğü, akciğer; bronkopnömoni, plörit, yabancı cisim (gıda içeriği?) aspirasyonu, ince ve kalın barsak: hafif şiddette mikst inflamasyon tespit edildiği rapor edilmiştir.

Otopsi raporu, Ankara Adli Tıp Grup Başkanlığı tarafından Adli Tıp Birinci İhtisas Kuruluna ölüm sebebi ve malpraktis olup olmadığı belirlenmek üzere gönderilmiştir. Kesin ölüm sebebi Adli Tıp Kurumu Birinci Adli Tıp İhtisas Kurulu tarafından, otopside alınan kanda saptanan 35,79mEq/L potasyum düzeyinin öldürücü oranda bulunduğu ve çocuğun ölümünün hiperpota-

semiye bağlı kardiyak arrest sonucunda meydana geldiği kanaatine varıldığı bildirilmiştir.

Malpraktis açısından ise Adli Tıp Kurumu Üçüncü İhtisas Kurulu tarafından verilen raporda; KCl'nin (potasyum klorür) hekimin talimatına göre 24 saatte damar içine verilen serum içerisinde uygulanması gerekirken, bir kerede damara uygulanması sonucu potasyum düzeyinin yükselmesi nedeniyle çocuğun öldüğü, bu dozdaki potasyum klorürün puşe olarak damardan yapılmasının tıp kurallarına uygun olmadığı, dosya incelemesinde bu uygulamanın stajyer hemşire tarafından yapıldığının anlaşıldığı, ancak stajyer hemşirenin öğrenim gördüğü, sorumlu hemşirenin stajyer hemşirenin yaptığı işlemlere nezaret edip kontrol etmesi gerektiği, bunu yapmadığı takdirde sorumlu hemşirenin kusurlu olduğu, kendisine bu konuda direktif verilmeden işlemi yapması halinde meydana gelen zarardan dolayı ise stajyer hemşirenin kusurlu olduğu kanaatine varıldığı belirtilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İntrasellüler sıvının ana katyonu potasyumun, normal serum düzeyi; 3,5-5,5mEq/L arasında olup, azlığı da, çokluğu da ölümcül aritmiye neden olabilir. Serum potasyumunun 6,5mEq/L üstünde olması tıbbi acillerden birisidir [1,4,6].

Hipopotasemi; hipertansiyon tedavisinde tiyazid kullanımı, ishal, kusma, nazogastrik aspirasyon, hiperaldosteronizm, bikarbonatüriye bağlı gelişen hipokloremik alkaloz, genetik bozukluklar, insülin ve astım tedavisinde kullanılan beta 2 agonistler nedeniyle ortaya çıkabilir. Potasyum normal diyetteki yiyeceklerin de bir çoğundan alınabilmekle birlikte, ağır beslenme bozukluklarında potasyum eksikliği meydana gelebilir [4,5].

Çocuklarda da genellikle gastro-intestinal kayıp sonucu hipopotasemi ortaya çıkmaktadır. Potasyum düzeyi 3-3,5mEq/L arasında ise potasyum klorür tuzları ile oral tedavi yapılabilir, ancak gastro-intestinal sistem ülseri ve kanamalara yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır [4]. Literatürde oral potasyum kullanımı sonucu ortaya çıkan zehirlenme vakaları da bildirilmiştir [7].

Potasyum <2,5mEq/L ise potasyum intravenöz infüzyon şeklinde uygulanmalıdır. Hastanın idrar çıkışı var ise tedavi uygulanabilir. Periferik venden yapılan uygulamalarda potasyum maksimum 10-20mEq/L saat hızda verilmelidir. Damarda ağrı, skleroz gibi sorunlardan kaçınmak için ise potasyum konsantrasyonu 60mmol/L'den fazla olmamalıdır ve hasta monitörize edilerek izlenmelidir. Direkt intravenöz uygulama ölümcül aritmilere yol açabileceğinden kesinlikle yapılmamalıdır. [3,4].

Eksojen olarak uygulanan potasyum, minimal bulgulardan, dakikalar içinde meydana gelen ölüme kadar geniş bir skalada

gelişen sonuçlar doğurabilir. Hatta potasyumun ötenazi amacıyla kullanıldığı da bildirilmiştir [8,9].

Normal şartlarda, hiperpotasemi oldukça nadir görülen bir durumdur. Çünkü hücresel ve renal mekanizmalar serum potasyum düzeyinin yükselmesine izin vermez. Hiperpotaseminin en sık sebepleri ise renal fonksiyonların yetmemesi ve başlanan bazı ilaçlar olarak bildirilmektedir. Hiperpotasemi hastalarında ölüm oranı %14-41 olarak verilmiştir [5,6]. Hiperpotasemi tedavisinde; 10mL %10 kalsiyum glukonat, yavaş intravenöz infüzyonla periferik venden verilebilir. AV tam blok vb. durum varlığında hızlı düzeltme istendiğinde hemodiyaliz tedavisi tercih edilmelidir [4,6].

Sunulan vakada, hasta saat 10:00 sıralarında akut gastroenterit tanısı ile ilçe Devlet Hastanesi'ne yatırılmış, 1500cc 1/3 isodex başlanmış, idrar çıkışı olduktan sonra mayii içine 30cc KCl ilave edilmesi şeklinde tedavi düzenlenmiştir. Dosyada, olay tarihine ait serum potasyum değeri bulunmamaktadır. Olay günü serviste bulunan stajyer hemşireler tarafından hastaların ateş ölçümleri yapılmış, servis sorumlu hemşiresi tarafından stajyer hemşireye potasyum klorür verilerek yapması söylenmiştir. Servis sorumlu hemşiresi tarafından verilen ilacın ateş düşürücü olduğunu zannettiğini ifade eden stajyer hemşire tarafından intravenöz yoldan direk olarak uygulanmış

ve uygulama anında hasta kötüleşmeye başlamıştır. Stajyer hemşire olayı servis sorumlu hemşiresine ve sorumlu çocuk doktoruna haber vermiş, hekim geldiğinde olayın enjeksiyon sonucu olduğu belirtilince, tedavisini kalsiyum glukonat ve sodyum bikarbonat olarak düzenleyerek üst merkeze sevk etmiştir. Ancak üst merkezde yapılan ileri yaşam desteğine rağmen hasta saat 16:00-16:30 sıralarında ex olmuştur.

Aynı gün ilçeye geri getirilen hastanın ailesi, hastayı morga aldirmek istememiş, ancak hastane tarafından Cumhuriyet Başsavcılığına dilekçe yazılarak olay bildirilmiş ve olgu otopsi yapılmak üzere morga alınmıştır. Ertesi gün 10:30 sıralarında ölü muayenesi yapıldıktan sonra Ankara Adli Tıp Grup Başkanlığı'na klasik otopsi yapılmak üzere vaka gönderilmiştir.

Otopsis olayın üzerinden bir gün geçtikten sonra yapılmıştır. Otopsi sırasında alınan kan ve her iki göz vitröz sıvıda potasyum oldukça yüksek seviyede çıkmıştır. Vitröz sıvının geç postmortem dönemde bile zor kontamine olduğu bilindiğinden, vitröz sıvıdan örnek alınmış olması önemlidir. Plazma ve serum elektrolitleri değişken ve beklenmeyen postmortem değişiklikler gösterdiğinden, ölenin antemortem durumunu göstermede çok güvenilir olmadıkları bildirilmektedir. Vitröz sıvı postmortem değişiklikleri göstermede önemli ve uygun

bir örnektir. Vitröz sıvıda normal potasyum değeri 3,8mmol/l olarak bildirilmiştir [10-12].

Vakamızda 30cc KCl bolus tarzında verilmiştir. Otopsi saati kaydedilmemiş olmakla birlikte çocuğun ölümünün ertesi günü yapılmıştır [Ölümünden yaklaşık 24 saat sonra otopsi yapıldığı tahmin edilmektedir]. Vakamızda hem plazmada hem de vitroz sıvıda potasyum değerleri yüksek olarak tespit edilmiştir.

Benzer 4 vakanın sunulduğu bir makalede; ilk vakada hemşire 40mg furosemid yerine, 40mEq potasyumu hastaya enjekte etmiş ve ardından hastada kardiyopulmoner arrest meydana gelmiştir. Ancak bu vakada hemşire, olayın ilacın yanlış uygulanması sonucu olduğunu soruşturma sırasında itiraf etmiş ve olaydan 4 gün sonra formalin ile fikse edilmiş olan göz küresinden göz içi sıvı örneği alınmış, göz küresinde potasyum 1,8mmol/l olarak ölçülmüştür. İkinci vakada, serum pompasından 5ml heparin gitmesi gerekirken 4,4mEq/l potasyum fosfat uygulandığı bildirilmiştir. Üçüncü vakada, postop 12. saatinde hasta aniden nöbet geçirmiş, monitörize olan hastada hiperkalemi bulguları saptanmış, 20 dakika sonra potasyum 10mEq/l, ölümünden 5,5 saat sonra alınan göz içi sıvıda ise 9,5mEq/l olarak ölçülmüştür. Ancak bu vakada hiperpotasemi nedeni tespit edilememiştir. Dördüncü vakada ise, yanlış oranda hazırlanmış potasyum klorür infüz-

yon yolu ile verilmiş, hastada ani ölüm meydana gelmiştir. Bu vakada ölümden 13,5 saat sonra göz içi sıvı potasyum düzeyi 9,5mmol/l olarak bildirilmiştir. Ölüm orijinleri ise 3. vaka dışında kaza olarak rapor edilmiştir. 3 nolu vakada orijin belirlenememiştir [7]. Bunun dışında potasyum özellikle sağlık çalışanları tarafından intihar amaçlı olarak da kullanılabilmektedir [3,13]. Ülkemizde de bu tip durumlarda, taksirle ölüme neden olmak nedeniyle dava açılmaktadır.

İlaçların yanlış yoldan uygulanması sık karşılaşılan uygulama hatalarındandır [14]. Bu nedenle sağlık personeli de bu tip ilaç uygulamaları yaparken azami özen göstermelidir. Ayrıca, özellikle potasyum gibi yanlış uygulanması sonucu ani ölüme neden olabilecek ilaçların etiketlenmesi ve saklanması da özel önlemler alınmalıdır [15,16].

Sağlık çalışanlarının ilacı uygulamadan önce kontrol etmesi gereken 5 "doğru"

-Doğru hasta

-Doğru ilaç

-Doğru doz

-Doğru zaman

-Doğru yol şeklinde belirtilebilir [17]. İlaç uygulamadan önce bu maddelerin doğruluğu mutlaka kontrol edilmelidir." şeklinde yazılsın.

Ülkemizde hemşirelik yönetmeliğine göre görevli hemşireler için; "Tıbbî tanı ve tedavi planının uygulanmasında; hekim tarafın-

dan, acil durumlar dışında yazılı olarak verilen tedavileri uygular, hastada beklenmeyen veya ani gelişen durumlar ile acil uygulanması gereken tanı ve tedavi planlarında, müdavi hekimin şifahi tıbbi istemini kabul eder. Bu süreçte hasta ve çalışan güvenliği açısından gerekli tedbirleri alır. Toplumun, öğrenci hemşirelerin, sağlık çalışanlarının ve adaylarının eğitimine destek verir ve katkıda bulunur." denilmektedir [18]. Bu nedenle ilacı belirtilen şekilde uygulaması gereken kişi servis hemşiresidir. Hekim uygulaması gereken ilacı, yazılı veya acil durumlarda sözlü olarak hemşireye bildirdiği zaman, ilacın uygulanması sorumluluğu hemşireye geçer. Uygulama diğer ülkelerde de benzer şekildedir [19,20].

Sebebi belirlenemeyen hastane ölümlerinde ve özellikle sağlık çalışanlarının şüpheli ölümlerinde, bu durum göz önünde bulundurularak özellikle göz içi sıvıda potasyum tetkikinin yapılması unutulmamalıdır. Özellikle soruşturma sırasında hekimlerin, polis ve savcının dikkatli olması gerekmektedir.

Olgumuz, sağlık personeli eğitiminin önemi, tedavi amacıyla kullanılan herhangi bir etken maddenin (yanlış uygulamada) zararlı sonuçlar doğurabileceği, kullanılan ilaçların ya da etken maddelerin çok da masum olmadığı ve sağlık personeli uygulamalarında kusur değerlendirmesi açısından adli tıp uygulamalarında faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Andreoli TE, Evanoff GV, Ketel BL, Shah SV, Walker PD. Böbrek Hastalıkları (Ülkü U. Çev.). In: Tuzcu M (Çev. Ed). Cecil Essentials of Medicine Türkçesi. İstanbul: Yüce Yayınları, 1995:204-5.
2. Tanman F, Neyzi O, Uzel N. Su elektrolit ve asit-baz metabolizması. In: Neyzi O, Ertuğrul T, eds. Pediatri-1. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 1993:482-3
3. Battefort F, Dehours E, Vallé B, Hamdaoui A, Bounes V, Ducassé, JL. Suicide attempt by intravenous potassium self-poisoning: a case report. Case reports in emergency medicine 2012.
4. Zümrütdal A. Sıvı elektrolit tedavisinde temel prensipler. Anadolu Kardiyol Derg 2013;13:171-7.
5. Goilav B, Trachtman H. Disorders of Potassium Balance. In: Feld LG, Kaskel FJ, eds. In Fluid and Electrolytes in Pediatrics. Humana Pres, 2010:67-102.
6. Mushiyakh Y, Dangaria H, Qavi S, Ali N, Pannone J, Tompkins D. Treatment and pathogenesis of acute hyperkalemia. Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives 2012;1(4).
7. Bosse GM, Platt MA, Anderson SD, Presley MW. Acute oral potassium overdose: the role of hemodialysis. Journal of Medical Toxicology 2011;7(1):52-6.
8. Wetherton AR, Corey TS, Buchino JJ, Burrows AM. Fatal intravenous injection of potassium in hospitalized patients. The American Journal of Forensic Medicine And Pathology 2003;24(2):128-31.
9. Gamsız Bilgin N. Euthanasia: Definition And History of Euthanasia - Ötanazi: Tanım ve Tarihçe. Lokman Hekim Journal of History of Medicine and Folk Medicine 2013;3(2):25-31.
10. Thierauf A, Musshoff F, Madea B. Post-mortem biochemical investigations of vitreous humor. Forensic science international 2009;192(1):78-82.
11. Gagajewski A, Murakami MM, Kloss J, Edstorm M, Hillyer M, Peterson GF, Amatuzio J, Apple FS. Measurement of chemical analytes in vitreous humor: stability and precision studies. Journal of forensic sciences 2004;49(2):371-4.
12. Ahi RS, Garg V. Role of vitreous potassium level in estimating postmortem interval and the factors affecting it. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2011;5(1):13-5.
13. Wetli CV, Davis JH. Fatal hyperkalemia from accidental overdose of potassium chloride. JAMA: The Journal of the American Medical Association 1978;240(13):1339.
14. Dibbi HM, Al-Abrashy HF, Hussain WA, Fatani MI, Karima TM. Causes and outcome of medication errors in hospitalized patients. Saudi medical journal 2006;27(10):1489-92.
15. Esmail R, Cummings C, Dersch D, Duchscherer G, Glowka J, Liggett, G. Using Healthcare Failure Mode and Effect Analysis tool to review the process of ordering and administering potassium chloride and potassium phosphate. Healthc Q 2005;8:73-80.
16. Hawkins C. Hazard of potassium chloride solution. British Medical Journal 1987;294(6563):54.
17. Tobias JD, Yadav G, Gupta SK, Jain G. Medication errors: a matter of serious concern. Anaesthesia, Pain & Intensive Care 2013;17(2):111-3.
18. <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/03/20100308.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/03/20100308.htm> Erişim tarihi: 12 Ocak 2012.
19. Koohestani H, Baghcheghi N. Barriers to the reporting of medication administration errors among nursing students. Aust J Adv Nurs 2009;27(1):66-74.
20. Wolf ZR, Hicks R, Serembus JF. Characteristics of medication errors made by students during the administration phase: a descriptive study. Journal of Professional Nursing 2006;22(1):39-51.