

Erişkinlerde İntravenöz Sıvı Tedavisi

Esat HERSEK*

Postoperatif veya daha genel anlamda posttravmatik devrelerde erkenden başlanacak intravenöz tedavi hayat kurtarıcı önem taşır. Bu konuda gözönüne alınacak başlıca noktaların sıralaması şöyle yapılabilir:

1. Hastada bu travma öncesinde dehidratasyon var ise ne derecede ve ne türde olduğu anlaşılmalı çalışılır.

2. Hastanın yaşı, kg. olarak vücut ağırlığı, beden yapısı incelenir.

3. Geçirilmiş olan ameliyat veya travmanın cinsi, yapılmış olan disseksiyon'un genişliği ve ameliyatın süresi özellikle verilecek sıvı miktarının artırılmasında önem taşır.

4. Hastanın kardiyovasküler ve pulmoner durumları değerlendirilir.

Bütün bunların bilinmesi ile başlanacak bir intravenöz sıvı tedavisinde daha etkili ve faydalı olmak mümkündür. İlk anlardan başlanarak hastaların çıkaracağı idrar miktarı ve dansitesi, her saat başı ölçülür.

İntravenöz sıvı verilmesinin önemli ve yakından izlenmesi gereken hastalarda, sentral venöz basıncın da ölçülebileceği tipte bir intravenöz kataterin yerleştirilmesi çok uygun bir davranıştır (1, 3, 4, 8).

Böyle bir intravenöz katater aynı zamanda hastalara yüksek konsantrasyonda sıvıları ve verilmesi gereken durumlarda kan'ı istenilen hızda vermeye yarar.

Genellikle akut karın sendromu gelişen hastalarda, hastaneye geldikleri andan başlayarak preoperatif devrede intravenöz sıvı verilmeye başlanmış olacağından pekçok hasta ameliyat öncesinde idrar çıkarır duruma getirilmiş olur. İdeal olan da bu durumun sağlanmasıdır.

Böylece idrar çıkarmış olan hastanın idrar örneği alınır, dansitesi ölçülür, mikroskopisi mutlaka ince-

nir ve gerekiyorsa idrar kültürü de yapılır. Bu şekilde daha başlangıçtan hastanın böbrek fonksiyonları hakkında bilgi edinilmiş olur. İdrarı konsantre edebilir durumda olması yani özgül ağırlığının (dansitesi) yüksek olabilmesi, mikroskopisinde eritrosit ve silendir olmayışı, idrarda albumin bulunmayışı kronik bir böbrek hastalığı olmadığını doğrular (11).

İdrarın mikroskopik incelenmesinde bolca lökosit bulunması veya bakteri görülmesi bir infeksiyon varlığını bildireceği gibi, kaçınılmaz şekilde ameliyatın yapılması ile birlikte bu infeksiyon yönünden de tedavi başlatılabilecek ve kültür sonucuna göre uygun antibiyotik verilebilecektir.

MESANEYE UZUN SÜRE KALICI SONDA SOKULMASI

Özellikle orta yaş ve üstündeki yaşlarda bulunan erkek hastalarda var olabilecek prostat hipertrofisine bağlı olarak ve ayrıca ağrıların da en fazla olduğu postoperatif veya posttravmatik devrelerde artmış bulunan adrenerjik hiperaktivitenin de oluşturduğu sfinkter spazmları dolayısı ile yatar durumda olan erkek hastalar idrar yapmakta çok sıkıntı çekebilirler. Ya hiç idrar yapamazlar veya mesanelerini yeterli derecede boşaltamazlar.

Bundan dolayı intravenöz sıvı verilmesinin sonuçlarının yakından izlenmesinde çok önemli gösterge olan, saatte çıkarılan idrar miktarının ölçülebilmesi için bu gibi hastalara kalıcı tipte (Foley tipi) mesane sondası konulması gerekebilir. Bu gibi hastalarda bu sondaların yeterli olacak sürede ve çok defa ilk 3-4 gün mesanede tutulması çok yararlı olmaktadır. Hastanın kritik durumunun düzelmesi ve ayakta gezecek duruma gelmesi ile bu sondanın çıkarılması düşünülmelidir.

Hastanın çıkaracağı idrarın miktar ve dansitesinin izlenmesi böylece garantiye alınmış olur. Bu sırada sentral venöz basıncın kontrolü da sık sık yapılmakta

ise, hastaya verilmesi gerekli olan optimal sıvı miktarı da ayarlanabilir. Gereğinden fazla sıvı verilerek kalp yetmezliğine sokulma tehlikesi de önlenmiş olur (3,8).

SENTRAL VENÖZ KATATER KANULMASI

Ucu superior vena cava'nın ortasına kadar giden sentral venöz kataterin konulması ile:

- Gerektiğinde çok miktarda sıvı ve kan hızlı bir şekilde verilebilir.
- Hızlı şekilde sıvı veya kan replasmanı yapılırken, sentral venöz basınç ölçülebilmesi, tedavide kontrollü olmayı sağlar.
- Gerektiği zaman osmolalitesi yüksek hipertonic solüsyonlar verilebilir.

Sentral Venöz Katater konulmasının gerekli olabileceği hastaları şöyle belirlemek mümkündür.

— Sentral venöz basınç ölçme gereği olabilecek bütün vakalarda böyle bir kataterin sokulması indikasyonu vardır.

— Bütün ağır travmalarda hastalar ameliyat olsun veya olmasın gerekli olabilecek hızlı sıvı replasmanının en iyi şekilde yapılabilmesi ancak ucu superior vena cava ortasına varabilen bir kataterle yapılabilir.

— Periferik venalarında kollaps olması nedeni ile intravenöz sıvı vermek için vena bulma güçlüğü ortaya çıkan, şok durumunda olan veya şoka gireceği anlaşılan ve şiddetli bir kanama geçirmekte olan hastalarda sentral venöz katater konulması gereği vardır (3,4).

— Gastro-intestinal fistüller gibi çok fazla miktarda sıvı ve elektrolit kaybına yol açabilecek durumları olan hastalarda sıvı replasmanı en uygun olarak sentral venöz katater yolu ile yapılabilir.

— Büyük yanıklarda intravenöz sıvı tedavisinin etkili ve kontrollü şekilde yapılması için SVK konulması gereği olmaktadır (1).

Ucu Superior Vena Cava'ya ulaşacak SVK, kollarda hemen dirsek üzerinde Biceps kasının medial ve latéral kenarları boyunca olan sulkuslardaki basilik veya sefalik vena'lerden birisi bulunarak, venanın distali bağlanır, proksimal kısmının içine dış çapı 1-2 mm kadar olan polietilen bir katater yavaşça ve dikkatli bir şekilde konur ve erişkinlerde ortalama 40 cm kadar ilerletilir. Ucu Superior Vena Cava'nın ortasına kadar gitmiş olan katater sentral venöz basınç ölçümü yapılırken, değişen basınç durumunu gösterecek şekilde ossilasyon verir. Böylece ucunun sentralde olduğu doğrulanmış olur. Ayrıca radyopak olan katater çekilecek grafide imaj vererek yerinin anlaşılmasına izin verir.

SUBKLAVİAN VEN KATATERİZASYONU

Uzun süre kalacak olan bir SVK konulması gereği olduğunda subklavian ven kataterizasyonu yolunun seçilmesi uygun bir tutumdur. Bu kataterin konulma tekniği şöyle özetlenebilir (3, 4):

— Kullanılacak steril katater ortalama boyu 20 cm kadar ve dış çapı 1-2 mm olabilir ve yapısı polietilen, polietilen veya silikonlu lastikdir.

— Hasta yatağa başı ayaklarından 15 derece aşağıda olacak şekilde yatırılır. Böylece Subklavian Ven dolgunluğu artar, ortalama çapı 1-2 mm'dir.

— Omuzlar geriye ve başı aksi yöne çevrilir. Deri hazırlığı aseptik teknikte yapılır, tentüre d'iodo sürülür. Steril örtüler konur ve lokal anestezi yapılır.

— Kullanılacak iğnenin çapı 2.5 mm, uzunluğu 5 em olup, arkasına 2 cc'lik bir şırınga takılır.

— İğnenin ucu kesik kenarı aşağıya bakar şekilde ve hafifçe arkaya sternumun arkasına doğru yönelik şekilde sokulur. Şırınga pistonu geri çekik tutulduğundan venaya girince derhal bolca venöz kan gelir.

— İğneden şırınga çıkarılırken hastanın derin nefes alması söylenir, kamına elle baskı yapılır, böylece açılacak ucundan hava embolisi olması önlenmeye çalışılır. Katater uzunluğunca yavaşça itina ile sokulur.

— Ortalama olarak 13-14 cm kadar sokulan katater Superior Vena Cava'nın ortasına varır. Ossilasyon verir. Yerinde olduğu rutin olarak çekilecek akciğer grafisi ile saptanmalıdır.

— Katater göğüs cildine dikiş ile tesbit edilir. İğne tamamen çıkarıldıktan sonra deriden kataterin giriş deliği çevresine antibiyotikli pomad sürülür. Steril pansumanla kapatılır.

Ağırlıktan 5 kg'dan küçük olan çocuklar için Subklavian Ven Kataterizasyonu yerine External veya internal Juguler Ven kullanılabilir (3). Bunun için yine aynı steril çalışma şartlarından 1 cm'lik bir insizyon yapılabilir. Bu yolla girilirse kataterin proksimal kısmı subkutaneous yoldan açılacak bir tünelden geçirilerek, kulak arkasından paryetal bölge saçlı derisinden dışarı çıkarılır. Böylece bükülme şansı azaltılır.

İntravenöz sıvı verme cihazı hergün ve santral venöz katater pansumanı haftada en az 3 defa değiştirilir.

Santral venöz basınç ölçümü sırasında ve kataterlerin ellenmesinde aseptik tekniğe çok dikkat etmek gereklidir (3).

GEREKLİ SIVI İHTİYACININ VERİLMESİ

Hastaların ihtiyacı olan sıvı miktarı belirlenmeye çalışılırken bir yandan da intravenöz sıvı verilmesine

başlanır. Başlangıçta verilecek avı miktarı 8'er saatlik süreler için yazılmalıdır. Böyle yapılması genelde hemşirelerin sekizer saatlik vardiya usulündeki çalışma şekline de uygun olacağı gibi, durumları kritik ve özellik gösteren hastalarda intravenöz sıvı verilmesinin hızı ve miktarının hastanın gelişen durumuna göre değişmesi gereken vakalarda doğru bir tutumdur.

Hastalara verilen günlük sıvı miktarını modifiye eden faktörlerden yüksek beden ısısı, hızlı solunum, aşırı terleme ve infeksiyon dolayısı ile hızlanan metabolizma gözönüne alınarak sıvı ihtiyacı karşılanırken erişkinler için günde 500 veya 1000 cc fazla sıvı verilmesi gerekli olabilir.

Verilecek sıvı cinsi ve elektrolitleri hesaplandıktan sonra dakikada verilecek damla sayısı buna göre ayarlanır. Ortalama 20 damla sıvı 1 cc olarak kabul edilir.

75 kg'lık genç bir erkek hastada önceden gelişmiş önemli bir dehidratasyon durumu yoksa günlük idame sıvısı olarak kg/40 cc düşünülmesi uygundur. $75 \times 40 = 3000$ cc olur (10).

GÜNLÜK ELEKTROLİT MİKTARININ VERİLMESİ

Günlük sodyum (Na) ihtiyacı ortalama olarak kg/2-3 mEq, potasyum (K) için kg/1-1.5 mEq ve klor (Cl) için kg/3-4 mEq olarak düşünülmesi genellikle kabul görmüştür (10). Bu durumda Na için 2 mEq alınsa 75 kg'lık bu hastada $75 \times 2 = 150$ mEq günlük ihtiyaç olur. % 0.9'luk fizyolojik tuzlu su solüsyonu (serum fizyolojik) 154 mEq Na taşıdığından ve aynı miktarda Cl bulunduğundan 1 litre verilmesi ile bu kişinin günlük tuz ihtiyacı verilmiş olur. Bundan fazla tuz verilmesine genellikle gerek de yoktur. Çünkü her türlü stress durumlarında hastaların artan aldosteron seviyesi dolayısı ile tuz prezervasyonu vardır.

Hastaların içinde bulunabileceği çeşitli posttravmatik, postoperatif (yanıklar, büyük kırıklar, ciddi iç veya dış kanamalar veya infeksiyonlar) durumlarda erişkinler için varılması istenen hedef, verilen intravenöz sıvılarla saatlik, idrar atımının 30-50 cc'ye ulaştırılmasıdır (3).

Bundan fazla tuz verilmesine genellikle ihtiyaç yoktur. Sıvı olarak bu verilecek 1000 cc de bu kişi için verilecek günlük toplam sıvının ortalama 1/3'ünü yapar.

18-55 yaş arasındaki erişkinlerde sıvı ihtiyacı günde kg/30-45 cc arasında değişkenlik gösterir. Kas sistemi normal, gelişmiş genç bir erkek hastada hiçbir kalp-akciğer patolojisi olmadığına göre sıvı ihtiyacı üst rakkamdan gözönüne alınır, böylece 75 kg'lık bu hastada sıvı ihtiyacı 3000 cc olarak hesap edilmesi gerekir. 1 lt'si % 0.9'luk Serum Fizyolojik olarak verilince geri kalanı 2000 cc % 5'lik dextrose ile sağlanır.

Potasyum ihtiyacı için KCl solüsyonundan 30 mEq kadar her bir 1000 cc'lik solüsyona konarak, toplam günde 90 mEq potasyum ve bir o kadar da klor verilmiş olur (10).

Bunun için kullanılan molar konsantrasyonda, % 7.5'luk olarak hazırlanmış ve 1 cc/1 mEq KCl bulunduran solüsyondan her bir şişeye 30 cc konarak bu ihtiyaç kolaylıkla ve dakik şekilde sağlanmış olur.

Çok fazla miktarda sıvının Dolaşım Kan Volümünden kaybedilerek ödem şeklinde hücreler arası aralıklarda birikerek sekestr olacağı veya periton gibi seröz boşluklarda toplanabileceği büyük travmalar ve büyük ameliyatlardan sonra hastaların sıvı ihtiyacı çok fazla artabilir. Bu gibi patolojik durumlarda sıvı kaybı çok hızlı gelişerek akut hipovolemi oluşur. Bunun sonucunda gelişebilecek birçok komplikasyonların önlenmesi ancak kaybedilmiş olan kan ve sıvı volümünün zamanında ve hızlı şekilde yerine konulması ile sağlanabilir.

AKUT HİPOVOLEMİ VE TEDAVİSİ

Etkili dolaşım kan volümündeki ciddi azalmalar hastayı şok durumuna sokar veya volüm ve kan başındaki düşme; renal sistemlerde glomerüler filtrasyon için gerekenden de aşağıya düşerek oligüri ve anüri ile hipovolemi süresi 3-4 saate kadar uzarsa akut tubuler nekroz gelişebilir.

Hipovolemi tedavisinde bu nedenle sıvı replasmanında zaman faktörü önem taşır. Yani hipovoleminin düzeltilmesi için hızlı şekilde intravenöz sıvı verilmesi gereklidir.

Normal idame sıvısının 24 saat boyunca verilmesi sırasında, verilecek sıvı miktarı yukarıdaki örnekte olduğu gibi 3000 cc ise, dakikada 40 gts hızla sıvı akıtılırsa ortalama 8 saate 1000 cc ve 24 saate 3000 cc verilmiş olur.

Akut hipovoleminin tedavisinde ise komplikasyonların gelişmesini önlemek için hastalara özellikle ilk 4-6 saat içinde (erişkinlerde) 1-2 lt sıvı verilmesi gerekebilir.

Sıvıların intravenöz olarak bu hızda verilebilmesi ancak Dak/80-120 damla akıtılması ile sağlanabilir.

Hastaların büyük bir kısmı bu hızlı intravenöz sıvı yüklenmesini iyi tolere ederler. Ancak kardiyak ve pulmoner durumları iyi olmayan rezervleri çok düşük kişiler de vardır. Monitorizasyonda gösterge sentral venöz basıncıdır. Normal değerleri hafif değişiklikler göstererek bazı kaynaklara göre -2 ile +7 arasındadır. Çoğunlukla +2 ile +4 cm su sütunu kadardır. Intravenöz sıvı yüklenmesinde bu ölçüm değeri +12 cm'e kadar yükselebilir. Ancak bundan sonrası için dikkat etmek gerektir. Hastalar sağ kalp yetmezliği durumuna girebilirler. Pek nadir olmayarak cerrahi hastalarda hızlı bir şekilde sıvı replasmanı yapılırken

CVP (santral venöz basıncı)'ın 15 cm su düzeyine kadar çıktığı görülebilir. Böyle zamanlarda hastalar çok yakın doktor kontrolü altındadır (1, 3, 4, 8).

Santral venöz basıncı hızla yükselme eğilimi gösteren hastalara, koroner artar hastalığı bulguları taşıyan ve kardiyak rezervi azalmış olanlarda erkenden digitalizasyona başlanması faydalı olmaktadır.

İNTRAVENÖZ GLİKOZ VERİLMESİ

Erişkin hastaya verilecek 2000 cc % 5'lik Dextrose ile sağlanan 100 gram glikozun hastalar ağızdan beslenemediği sırada; pratik olarak açlık devresinde enerji temini için yağların depolardan mobilizasyonu sırasında gelişebilecek keto-asidozisi önlemede çok yararı vardır (10).

Az miktarda olsa bile karbonhidratların verilmesinin proteinleri tüketilmekten koruduğu eskidenberi bilinen bir gerçektir. İntravenöz verilecek Dextrose solüsyonlarının kanda glikoz bulunmasını temin ettiği ve bununla pankreastan insülin çıkışının stimüle olduğu ve böylece proteinlerden amino asitlerin hidrolizasyonunun inhibisyona uğraması, bunun gibi karaciğerde yağ asitlerinden enerji elde edilmesi için oksidasyon ve ketogenezin azalması doğal sonuçtur (4, 12).

Karbonhidrat verilmesinin miktar olarak çoğaltılmasının yani erişkinlerde günde verilecek miktarın glikoz için 100 gramdan 150-200 grama çıkarılmasının bu protein koruyucu etkiyi pek arttırmadığı anlaşılmıştır. % 5'lik Dextrose'un 277 miliosmollük tonositesi ile izotonik olması periferik venalardan rahatlıkla kullanılmasını sağlar.

Buna karşılık % 10'luk Dextrose 554 miliosmollük tonositesi ile hipertonic olup periferik venalardan kullanılmaya elverişli değildir.

Hastalarda aşırı derecede ve hızlı sıvı kayıplarının geliştiği patolojik durumlarda, tedavi için verilmesi gereken sıvı miktarı pek çok defa günde 5-7 lt'ye ve bazen daha fazlaya çıkabilmektedir.

Artan sıvı ihtiyaçlarının karşılanmasında, ek sıvılar olarak dengeli elektrolit solüsyonları veya laktath ringer solüsyonu ile dextrose solüsyonları alterne edilebilir.

Yapılmakta olan hidrasyonun etkinliği, yeterliliği pratik olarak hastanın çıkarmakta olduğu saatlik idrar miktarları ve santral venöz basınç ölçümleri ile izlenir.

Hastalara verilecek sıvı miktarı için 70 kg'lık genç erkek hasta örneğinde sözü edilen 3000 cc sıvı ve elektrolit ihtiyaçlarının miktarı değişik hastalarda; yaşlarına, kg olarak vücut ağırlıklarına ve var olabilecek kardiyak ve diğer organ patolojilerine göre azaltarak veya çoğaltarak verilir.

50 kg'lık bir yaşlı ve kalp rezervi sınırlı olan hastaya verilecek günlük sıvı miktarı $50 \times 30 = 1500$ cc olarak düşünülebilir ve yine sodyum alımı kısıtlı olması gereken hastalarda kg/1.5 mEq üzerinden örnek olarak $50 \times 1.5 = 75$ mEq olarak düşünülebilir ve bunun için de bir 500 cc % 0.9'luk NaCl serum fizyolojik solüsyonu ile 77 mEq kadar Na verilmesi uygun olur.

4-5 gün kadar sürebilecek posttravmatik veya postoperatif oral alınamayan devrelerde hastalara verilecek dextrose'lu sıvılarla günde 100-150 gram kadar glikoz verilmesi genellikle yeterli olmaktadır (Bu hesaplamaların tümü erişkinler içindir).

Ancak 5-6 günü geçen intravenöz sıvı ile beslenme gereği olan vakalarda ihtiyaçların sağlanması konusu hiperalimentasyon başlığı altında ayrı bir konudur.

ERKEN İNTRAVENÖZ BESLENMEDE VERİLECEK VİTAMİNLER

Hastaların intravenöz beslenmelerinde erken ve geç postoperatif devrelerde gözönünde tutulması gereken bir ihtiyaç grubu da depo edilmeyen vitaminlerdir. Bu bakımdan B vitamin kompleksi en az günlük ihtiyaç kadar veya biraz daha fazla miktarlarda ve C vitamini de günlük ihtiyacın çok üstünde (günde 1-2 gram kadar) verilmeleri bütün tıp çevrelerinde kabul edilmiştir (7,10).

B vitaminlerinin verilmesi, Cu-Enzyme olarak çalışacakları bütün metabolik olaylarda oksidatif fosforilizasyonda roi alarak enerjinin hücrelerin çalışan elemanlarına taşınmasındaki önemli etkileri dolayısı ile dir. Eksikliklerinde bütün her çeşit kas konfeksiyonları zayıflar, glandüler sekresyonlar fakirleşir. Karbonhidrat ve yağların metabolizması bozulur.

C vitamini, ascorbic acid kuvvetle redüksiyon yapıcı bileşik olup oksidasyon-redüksiyon ile çalışan metabolik olaylar zincirinde önemli rol oynar. Tyrosine ve phenylalanine'in oksidasyonu için ascorbic acid'e ihtiyaç vardır. Hydroxyproline yapılmasında ve kollajen temel yapımında ve sürekliliğinde rol oynamaktadır. Organizmadaki bütün hücreler arası yapıların sürekli varlığına, kemik matriksinin, diş dentininin oluşmasına yarar.

Şu halde kollajen fibrillerin yapılmasında ve hücreler arası yapıştırıcı madde eksikliği gibi sonuçları dolayısı ile yara iyileşmesinde gecikme olmaması, damar duvarlarının bütünlüğünün korunması, kemik kırıklarının iyileşmesinin gecikmesi durumlarının ortaya çıkmaması için C vitaminine gerek vardır. Bu gaye ile verilecek miktarın günlük ihtiyacın çok üstünde olmasının faydalı olduğu inancı vardır. Bunu destekleyen deneysel pekçok gözlemler vardır (7).

KAYBEDİLMİŞ SIVI VE KAN VOLÜMLERİNİN SAĞLANMASI

Hastaların günlük idame sıvıları ve elektrolitleri ile hazır tüketilebilecek enerji olarak intravenöz minimal glikoz miktarı ve depo edilemeyen vitaminleri böylece verilirken, aynı hastaların patolojik durumlarının (büyük travmalar, yanıklar, infeksiyonlar veya büyük sayılabilecek ameliyatlara, derin beslenme bozuklukları vs. gibi) yol açmış olduğu sıvı ve elektrolit kayıpları, anemi ve hipoproteinemi gibi içinde buldukları durumlar gözönüne alınarak, uygun replasman tedavisine başlamak gerekir.

Kronik beslenme bozukluğu içinde olan hastalar genellikle organizmalarında, artım ADH aktivitesine bağlı olarak, relatif olarak fazla su biriktirmiş olurlar. Böylece hiponatremiye uyan elektrolit değerleri elde edilir. Bu hastaların pek çoğunda hipoproteinemi de birlikte bulunduğu için sıvıların vasküler kompartmanda tutulabilmesinde en önemli partiküller olan albuminler de azalmış olurlar çünkü albuminler hipoproteinemiden en çabuk etkilenen gruptandır. Kan sıvısının intravasküler kompartmanda tutulabilmesinde önemli rolü olan albumin moleküllerinin azalması ile ve özellikle albumin, globulin oranının tersine dönmelerinden sonra 100 ml/2.5 gramdan aşağı konsantrasyona düşmeleri ile kan sıvısı hücreler arası kompartmana ödem şeklinde kaybedilir (7).

Böylece kronik beslenme bozukluğu gibi duruma düşmüş olan hastaların etkili dolaşım kan volümü azalmış olur. Bunun sonucu olarak bu hastaların kalp-akciğer, böbrek ve diğer rezervleri de çökazalır.

Hipoalbuminemi ve bunun getirdiği relatif hipovolemi ile etkili dolaşım kan volümü azalması sonucunda, bütün organların büyükçe travmalarda artması gereken fonksiyonları karşılanamaz.

Bunlardan anlaşıldığı gibi hastaların etkili dolaşım kan volümünün sağlanabilmesi için hastaneye geldikleri andan başlayarak kayıplar hangi cinsten ise ona uygun şekilde, sıvı, plazma veya tam kan olarak replasman yapılmalıdır.

ELEKTROLİT KAYIPLARININ YERİNE KONMASI

Elektrolit kayıplan olmuşsa hastalara yerine koyma tedavisi kayıplar hesap edilerek verilir. Hiponatremisi olan hastada Na değeri serumda örnek olarak 120 olarak bulunmuş ise, hesaplanma şekli şöyledir (10):

(Normal değer — Hastadaki değer) x Ortalama vücut sıvısı = Verilecek miktar mEq

$$(140 - 120) = 20 \times (60 \text{ kg} \sim -) = 36 = 720 \text{ mEq}$$

Serum potasyum eksikliğinin hesaplanmasında aynı ilkeler içinde düşünülür, örnek olarak hastanın bildirilmiş olan serum potasyum değeri 2.5 mEq ise, bu elektrolitin normaldeki ortalama değeri olan 4.5 mEq/lt olduğundan buraya yükseltilmesi hedef alınır. 60 kg'lık bir hastanın ortalama vücut sıvısı da ağırlığının % 60'ı olduğuna göre 36 ile çarpılması gerekir. Sonuç 72 mEq kadar replasman yapılacağı anlamındadır (10).

$$4.5 - 2.5 = 2 \quad 2 \times 36 = 72 \text{ mEq}$$

Organizmanın bikarbonat eksikliğinin hesaplanmasında, toplam vücut sıvısı yerine hücre dışı sıvıların gözönüne alındığı bir metod vardır. Burada hücre dışı sıvıların miktarı ortalama olarak vücut ağırlığının % 20'si olarak düşünüldüğünde, 60 kg'lık hasta için rakkam 12 olur. Bu tür yerine koyma tedavisi hesaplanırken tüm hücre dışı sıvılarda bikarbonat yedeğinin düzeltilmesi ile ortalama yan oranda kan plazmasına geçeceği tecrübelerle anlaşılmış olduğu için bulunacak eksiklik miktarının 2 misli alınarak düşünülür. Ayrıca organizmada kompensatuar mekanizmalar sürekli olarak asidoz ile düzeltme yönünde reaksiyon durumunda olduğu gözönüne alınırsa C₀ değeri denilen C₀ bağlama kapasitesi veya yedek baz kan değerinin en az 15 mEq'a kadar yükseltilmesi hedef alınır (10) (Normal C₀ bağlama kapasitesi değeri 22 ~ 29 mEq/lt'dir).

Hastanın verilen değeri 12 mEq/lt ise, 15 — 12 = 3 ve 3 x 12 = 36 ve bu da 36 x 2 = 72 mEq'lık bir eksiklik tedavisi yapılacağı anlamına gelir. Bu miktarın % 50'si derhal intravenöz olarak bir defada verilir, öteki yarısı ise verilmekte olan intravenöz sıvısı konarak damla-damla verilerek normal sıvısının akım hızı ile bitirilir. Böylece organizmanın alkali rezervi düzeltilmeğe çalışılır. Bu geçici bir düzeltici tedbir olur. Aslında hastaların asidozu, yapıcı nedenleri yönünde düzeltilmediği sürece tam bir iyileşme olamaz.

Hastada eksikliği bildirilen elektrolit miktarının yerine konması için örnek olarak yukarıdaki 720 mEq, Na'un verilebilmesi % 0.9 NaCl'luk "Serum Fizyolojikten" fazla miktarda kullanmak gerekir (4.3 lt gibi). Bu da organizmaya aşırı ve tolere edilemeyecek sıvı yükü getirir. Bu bakımdan Na'un bu kadar eksikliğinin verilebilmesi için hiperosmolar konsantrasyonda olan % 3'lük, litresinde 512 mEq bulunduran NaCl solüsyonları gibi veya daha konsantre solüsyonlar kullanılabilir. Hastanın kalp-akciğer durumu dolayısıyla fazla sıvı yüklenmesi doğru olmayanlarda seçilebilir.

Periferik damardan verilecek ve replasman tedavisinde kullanılan sodyum bikarbonat solüsyonu 1/6 molar konsantrasyonda olur. % 1.4'lik konsantrasyonda olan solüsyon ortalama 166 mEq (HCO₃) bikarbonat bulundurur ve izotoniktir. Yukarıdaki örnekte hesaplanmış olan 72 mEq'lık eksiklik bu solüsyondan 450-500 cc verilerek sağlanabilir (10).

Nazo-gastrik sonda ile mide kapsamı dışarı emilerek DEKOMPRESYONU yapılan hastalarda bu kayıp edilen mide sıvısı ortalama olarak litrede 60 mEq Na, 90 mEq CL ve 10-15 mEq kadar K kaybetmiş olurlar. Pratikte bu kayıpların karşılanması için hastaların günlük sıvı ihtiyaçlarına nazo-gastrik sondadan gelen kadar % 0.9'luk NaCl (serum fizyolojik) ve içine de 1/10 mEq KCl konarak kaybedilmiş olan miktara eşit olacak cm³ (ml) verilerek karşılanır.

Diğer yönden bazı hastaların çeşitli fistülleri olabilir. Bunlara uygun olarak, bu fistüllerden olacak her 8-24 saatlik kayıpların miktarı ölçülebiliyorsa ve kapsamin elektrolit oranı biliniyorsa eşdeğer miktarda sıvı ve elektrolit replasmanı yapılabilir.

Büyük ameliyatlardan sonra veya büyük çapta doku yıkımı yapan her çeşit travmadan sonra, hücre içi katyonu olan K çok miktarda kana geçeceğinden, genellikle hastalara bu devrelerinde intravenöz potasyum verilmesi gerekmez (10, 14).

Aslında intravenöz potasyum verilmesi ancak hastaların yeterli derecede idrar çıkardığı kesinleşince başlatılabilir. Şu halde böbrek fonksiyonları bilinmeyen ve henüz idrar çıkartmayan hastalara, içinde K'un bulunduğu sıvıların verilmesine başlanmaz.

YANIKLARDA SIVI VERİLMESİ

Yanık olaylarında hastalara sıvı replasmanı yapılması konusunda geliştirilmiş formüller vardır. Bunlardan Brooke formülü tanınmış ve geniş çapta uygulanması yapılmıştır. Bu formüle göre erişkinlerde, 2000 cc % 5'lik dextrose kesin verilir. Ayrıca kg olarak vücut ağırlığı ile yanık yüzeyi yüzde oranı çarpımları kolloid ve dengeli elektrolit solüsyonları verilmesinde 0.5 ve 1.5 ml ile çarpılarak verilir (9).

kg x yanık yüzeyi x 0.5 : Kolloid solüsyonları (Plazma veya dextran)

kg x yanık yüzeyi x 1,5 : Dengeli elektrolit solüsyonları (Ringer laktat solüsyonu gibi)

ve 2000 cc : % 5'lik dextrose solüsyonu

Bu hesaplamalar erişkinlerde % 50'ye kadar ve çocuklarda % 30'a kadar vücut yüzeyi yanıklarında kullanılır.

Kan hematokrit değeri % 25'in altına düşecek olursa veya yanık yüzeyleri derinliği 3'üncü derecede ise, kan transfüzyonu yapılması gereği doğabilir.

Küçük çocuklarda standard olarak verilen 2000 cc yerine,

2 yaşına kadar çocuklarda kg/160 ml % 5 dextrose
2-5 yaşına kadar çocuklarda kg/100 ml % 5 dextrose
6-8 yaşına kadar çocuklarda kg/ 80 ml % 5 dextrose
verilmesi uygun olmaktadır.

Yanık tedavisinde koloidal osmotik basıncı sağlayıcı olarak plazma veya dextran verilmesi, saf izotonik NaCl solüsyonlarının verilmesinden daha başarılı sonuçlar sağlayıcı olmuştur.

Çocuklar için yapılacak sıvı tedavisinde, idrar atım volümünün saatte 20-30 ml arasında olacak şekilde yapılması, optimal sıvı replasmanı yapılmış olduğunu düşündürür.

Sodyum bikarbonat (NaHCO₃) solüsyonları gibi maddelerle tamponlama yapılması (laktatlı ringer solüsyonları gibi) idrarı alkalileştirir, böylece heme pigmenti çökeltme şansı azaltılmış olur.

% 20 veya biraz daha az olan 2'nci derece yanıklarda, genç erişkinlerin sıvı replasmanında kolloid verilmeyebilir. O zaman yanık yüzdesi x vücut ağırlığı x 2 ml kadar ringer laktat verilir.

% 50'den fazla olan yanıklarda ise verilecek kolloid miktarı artarak, yukarıdaki hesaplama ile elde olunan sayının 1/4'ü kadar miktarda kolloid verilir (70 x 50 x 2 = 7000 ml, bunun 1/4'ü de 1750 ml plazma veya makrodex verilecek demektir).

% 20 yanık, fakat 3'üncü derece olsa, şok gelişmesini önlemek için hastaya verilecek kolloid miktarının yarısı kadar taze kan verilmesi gözönüne alınabilir (9).

AKUT TUBULER NEKROZ NEDENLERİ

İntravenöz sıvı verilmesinin etkili bir şekilde yapıldığı düşünülen bazı hastalarda sağlanması beklenen idrar atımının elde edilemediği ve oliguri ve amiri'nin gelişmekte olduğunun görülmesi ile akut tubuler nekroz olduğundan şüphe edilir.

Bu deyim her zaman doğru sayılmaz, olay toksik veya iskemik nedenlere bağlı olabilir. Patoloji her zaman tubuluslarda olmayabilir ve çoğunlukla tam bir nekroz da yoktur. Aynı antitenin diğer isimleri aşağı nefron nefrozu ve vazomotor nefropati veya "tubular interstitial nefritis"tir.

Nedenleri iskemik ve nefrotoksik gibi 2 büyük gruba ayrılabilir. Bu nedenlerin etkisi zaman olarak uzarsa tubular nekroz gelişmektedir. Akut tubular nekroz ile prerenal azotemi arasında ince, belirsiz bir fark vardır. Ayrımı bazen zor olur (6).

Toksinler grubunda; endo ve exotoksinler vardır. Gram negatif sepsis yapıcı temel nedenlerdendir. Kan basıncında belirgin bir düşme olmadan da bu olaya yol açabilir, ikinci grup toksinler, hemoglobin ve myoglobin'lerdir. Hemoliz ve rhabdomyolysis sonucudur. Exojen orijinli etkenlerin başında antibiyotiklerden gentamycin ve tobramycin gibi aminoglycoside'ler gelir. Diğer bazıları ethylene glycol ve carbon tetrachlorure ve bazı ağır metal bileşikleridir (6).

Hastanın ileri yaşta oluşu da hazırlayıcı faktörler-

dendir. Diabetik nefropatide de durum böyledir. Bu patolojinin nedenleri 30 yıldır incelenmektedir. Teoriler vardır, kanın filtrasyon yapan nefronlardan böbrek korteksine doğru yönlenmiş olması, glomerullere giden afferent arteriollerde vazokonstriksiyon dolayısı ile yetersiz kanlanma gibi nedenler ve ayrıca primer nedenin tubuler olduğu da ileri sürülmektedir. Dökülen hücrelerin ve proteinin tubuler yapıları tıkadığı ve bununla birlikte tubuler epitelin zarar görmesi ve zarar görmüş epitelden sıvıların tekrar kana dönmesi düşünülmüştür. Son olarak glomerullerin süzücü membranının hidrolik permeabilitesinin değişmesi yapıcı neden olarak ileri sürülmüştür (6).

Akut tubuler nekrozun tanınmasında, toksin veya ilaçlara bağlı bir etken olabileceği düşünülürken, ayrıca obstruktif bir uropati belirtileri yönünden de araştırılmalıdır.

Fizik muayenede hastada ödemli bir durumun gelişmesi ile idrar volümünün azalması olduğu sırada diüretik yapılmadan önce idrar muayenesi yapılması gerekir. Diüretik yapıldıktan sonra birçok bulgular gösterge olma özelliklerini kaybederler (6).

AKUT TUBULER NEKROZ TEŞHİSİ

Prerenal bir nedene bağlı oliguri olduğunda böbrekler hipoperfüze edilmektedir. Bu durumda böbrekler perfüzyonu arttırabilmek için suyu ve tuzu tutarlar, sonuç olarak da idrarosmolalitesi çok yükselir, 350 mOsm'den çok daha yüksek olur. Pek çok defa 500 mOsm'den yukarıdadır. İdrar Na'dan fakirleşir, pek az protein bulundurur, sedimenti de azdır.

Obstruktif uropati'de idrarın bulguları normaldir, proteinüri yoktur, sedimentinde bir özellik yoktur; plazma ile izosmolar durumda ve Na kapsamı 1t/30 mEq'dan fazladır.

Akut glomerulonefritis'de ise idrar osmoalitesi yüksektir, Na kapsamı çok düşüktür, idrarın dansitesi de yüksektir. Tubuler fonksiyonları relatif olarak normal sayılır. 3 veya 4 pozitif proteinüri vardır, idrarda eritrosit ve eritrosit silendri'leri vardır.

Akut tubuler nekroz'da idrar hemen plazma ile izosmoslar veya 350 mOsm'den düşük değerde ton-site gösterir. İdrarda Na kapsamı çok artmıştır ve her zaman 20 mEq/l'ten fazladır. Proteinüri 1-2 pozitif olur. İdrar sedimenti kirli renktedir, içinde lökosit ve eritrositler, renal tubuler hücreler vardır. Çamur gibi amorf debris taşır ve kahverengi silendri'leri vardır. Bütün bu anlatılan bulgular oligürik hastalardaki çeşitli patolojik durumları göstermektedir.

Non-oligürik akut tubuler nekroz'da idrar bulguları yukarıdaki duruma benzerse de, idrar sedimenti bu kadar çarpıcı olmayıp, Na kapsamı 1t/20 mEq'dan düşük olur.

Genellikle yol gösterici olan bir renal bozulma indeksi vardır.

*Na⁺ ————— 1 den büyükse akut tubuler nekrozdur
İfjr

AKUT TUBULER NEKROZDA YAPILACAKLAR

Akut tubuler nekroz olduğu düşünüldüğünde, başlangıçtan itibaren izlenecek tutum şöyle özetlenebilir(6)

- Hastanın etkili kan volümünün yeterli olduğundan emin olmak gerekir.
- Durumların karmaşık olduğu hastalarda sentral venöz basınç ve pulmoner Wedge basıncı ölçümlerinden yararlanılır.
- Plazma volümü düşükse hızla, kan, plazma veya yoksa izotonik sıvılar verilmeli,
- İdrar volümü buna rağmen düşüğe: Mannitol % 25'lik, 50 cc'lik ampullerinden 2 adet verilir. Bununla diürez başlayabilir.

Ancak etkili olması için olayın ilk 1-2 saatinde verilmelidir. Bir ampulü plazma volümünde 250 cc'lik bir artma yapar. Eğer ilk 1-2 saatlik sürede hızla idrar volümünde artış yoksa, "Furosemide" intravenöz 200 mg 15-20 dakikada verilir, 2 saatde hiçbir sonuç yoksa, bu defa 400 mg yavaşça, 30 dakika gibi bir sürede verilir. İdrar yine yoksa akut tubuler nekroz olayı gelişmiştir.

Daha yüksek dozda furosemid verilmesinin başka bir üstünlüğü yoktur. Ayrıca furosemid'in akut tubuler nekrozun gidişini değiştirdiğini ve mortaliteyi azalttığını gösterecek açık deliller yoktur. Sadece bazı hastalar Furosemide verilmesi ile idrar atımına başlarlar ve bunlardan bir kısmı oligürik tipten poliürik tipte akut renal yetmezliğe dönüşecek olan hastalardır. Sıvı ve elektrolit dengesinin tedavisi bu hastalarda oligürik hastalardan kolaydır (6).

Furosemide 15 dakikadan daha hızlı verilmediği zaman relatif olarak güvenilir sayılır. Hızlı verildiği zaman birçok hastada tinnitus, vertigo ve yüzde kızarma ve hatta geçici sağırılık yapabilir. Bu ancak 100 mg'dan fazla dozların hızlı verilmesi ile olabilmektedir. Yavaş verilmesinde genellikle etkileri de iyidir. Ancak Furosemide allerjisi olanlarda ethachrynic acid verilmesi uygulanabilir. Kahçı sağırılık yapma şansı biraz daha yüksektir. Furosemide'in etki yapmadığı durumlarda ethachrynic acid'in etkili olacağına dair ispatlar yoktur (6).

PULMONER DAMAR SİSTEMİNDE VENÖZ BASINÇ

Pulmoner sistem ve kardiyak sistemlerinde bozukluklar bulunan hastalarda kaybettikleri sıvının replasmanı yapılırken, sadece santral venöz basınç ölçümleri

yapılması, her zaman yeterli yol gösterici olamaz. Bunun için pulmoner arter basıncı ile pulmoner kapiller yatakta "Wedge basıncı" ölçülmesi ve Swan-Ganz tipi bir katater kullanılması gerekli olur. Bu katater antekubital venlerden birinden SVK gibi veya perkutan yoldan subklavian vene direkt olarak sokularak ucu pulmoner artere veya pulmoner kapiller bölgeye kadar ilerletilir.

Bazı pulmoner veya kardiyak bozukluklarda

santral venöz basınç, sol atriumdaki basınç düşük olduğu halde, yüksek bulunabilir. Bu durumda ek sıvı veya kan verilmesi gereği vardır. Ancak pulmoner Wedge basıncı yüksek ise bu yeterli derecede sol atrium dolma basıncı olduğunu ve ek sıvıya gerek olmadığını belirler. Böyle durumlarda digital veya diğer inotrop etkili ilaçlar ve diüretik'ler verilebilir.

Bu katater ile ölçülen; sol atrium içi basıncı ve sol ventrikülde diastol sonu basıncıdır.

KAYNAKLAR

1. Artz, C.P.: Burns, including cold, chemical and electrical injuries, Sabiston, Textbook of Surgery, 1972, s. 271-299.
2. Cahill, G.F. Jr: Intermediary Metabolism of Protein, Fat and Carbonhydrate, Harrison's Principles of Internal Medicine, 1979, 1:353-364.
3. Drapanas, T.: Trauma, Management of Acutely Injured Patient, Sabiston, Textbook of Surgery, 1972. 1:362-397.
4. Dudrick, T.J.; Rhoads, J.E.: Metabolism in Surgical Patients, Protein, Carbonhydrate and Fat Utilization by Oral and Parenteral Routes, Sabiston, Textbook of Surgery, 1972. 1:163-165.
5. Grossman, R.A.: Oliguria and Acute Renal Failure, The Medical Clinics of North America, March 1981. Body fluid electrolyte disorders, s. 413-427.
6. Guyton, A.C.: Vitamin and Mineral Metabolism, Textbook of Medical Physiology, 1:835-856.
7. Hardy, J.J.: Surgical Complications, Sabiston, Textbook of Surgery, 1972, s. 398-403.
8. Maclean, L.: Shock, Causes and Management of Circulatory Collapse, Sabiston, Textbook of Surgery, 1972, s. 65-93.
9. Moncroef, J.A.: Burns, Schwartz, Principles of Surgery, 1:205-225.
10. Randall, H.T.: Fluid and Electrolyte Therapy in Surgery, Schwartz, Principles of Surgery, 1:46-83.
11. Schrier, R.W.: Glomerular Diseases, Harrison's Principles of Internal Medicine, 1:1438-39.
12. Simeone, F.A.: Principles of Preoperative Preparation of the Surgical Patient, Sabiston, Textbook of Surgery, 1:118-128, 1972.
13. Van Italiie, T.B.: Thiamine deficiency, Ariboflavinosis and vitamin Bg deficiency, Harrison's Principles of Internal Medicine, 1:456-459.
14. Zimmerman, B.: Fluid and Electrolyte Balance in Surgical Patient. Sabiston, Textbook of Surgery, 1972, 1:94-111.