

DERLEMELER :

A. Ü. Tıp Fakültesi II. Şirürji Kliniği

GASTRO İNTESTİNAL SİSTEM AMELİYATLARINDAN SONRA SIVI VE ELEKTROLİT DENGESİNİN TEMİNİ *

Dr. M. Naci Ayrıl **

Organizmanın normal durumunu muhafaza edebilmesi için gıda maddeleri, vitaminler ve tuzlar ile su alması, bunları hücrelerin yaşamaları için hücrelerin yararlanabileceği bir değişikliğe uğratması lazımdır. Hücre seviyesine gıda maddeleri, vitaminler ve tuzlar kan ve hücreler arası sıvı ile taşınır. Gıdaların değişerek hücrenin istifade debileceği hale gelmesine *metabolizma hadisesi* denir. Bu maddeler hücreler tarafından yakılır, kullanılır ve çıkan artık maddeler yine hücreler arası sıvıya, oradan kana ve kan vasıtası ile de böbrek, akciğerler, karaciğer ve hatta deri gibi yerlere gelerek dışarı atılır. Bu hadiseye de *katabolizma hadisesi* denir. İnsan vücudunu teşkil eden, en küçük birim olan, hücreler bir sıvı ortamında bulunurlar, daha başka bir deyimle hücreler vücudun büyük bir kısmını teşkil eden sıvı içinde yüzerler. Hücrelerin dolayısı ile canlı varlığın sıhhatli bir şekilde yaşamaları için içinde bulunduğu bu sıvı ortamının su ve elektrolitlerinin ve ortam reaksiyonunun sabit bulunması ve değişmemesi lazımdır. Bunun için canlı organizmanın susaması, açlık his etmesi bunun neticesi lüzumlu sıvı ve gıda maddeleri ile diğer elemanları alması yaşantısı icabıdır. Canlı varlık aldığı gıda maddelerini metabolize eder, katabolik maddeleri vücuttan dışarı atar. Bütün bu fonksiyonların bir gayesi vardır, yaşamak. Hücrelerin bulunduğu bu ortama iç ortam denir (*milieu interieur*). İç ortamın sabit bir nizam içinde tutulmasına *Homeostasis* denir. Homeostasis bozulursa *hastalık halleri* ve düzelmeyecek kadar çok bozulduğu hallerde de *ölüm hadisesi* meydana çıkar.

* Tıp Fakültesi II. Şirürji Kliniğinde 10. Aralık, 1971 tarihinde Seminer olarak verilmiştir.

** Ank. Ü. Tıp Fak. II. Şirürji Kl. Profesörü

Homeostasis'in bozulduğu bir çok hastalık hallerinde cerrahi müdahale lazım gelebilir, ayrıca ameliyat, preoperatif ve postoperatif hallerde *homeostasis*'i bozabilirler.

Homeostasis'de başlıca böbrekler rol oynar. Fakat *kalb, karaciğer, akciğerler, deri, sürrenal bezleri* ve diğer organ ve faktörlerde büyük rol oynarlar.

Organizmada *homeostasis* yani iç ortamın sabit tutulabilmesinde vücudu teşkil eden sıvının büyük rolü vardır. Vücut içindeki suyun büyük kısmı hücreler içindedir. İkinci derecede su hücreler arasında bulunur (interstisiyel sıvı). Bu iki kompartmandaki sıvı arasındaki münasebetleri de damarlar içerisindeki su yani plazma temin eder.

İnsan vücutunun % 40'ı katı maddelerden % 60'ı sıvıdan yapılmıştır (Tablo 1).

TABLO 1

12.6	kg.	Protein ve benzeri	% 18	
4.9	kg.	Mineral	% 7	
10.5	kg.	Yağ.	% 15	
28.0	kg.	Total katı madde	% 40	Total
3.5	lt.	Kan plazması	% 5	
10.5	lt.	İnterstisiyel sıvı	% 15	
28.0	lt.	İntrasellüler sıvı	% 40	
42.0	lt.	Total sıvı	% 60	Total
28.0	kgm.	Katı madde		
42.0	litre	Su		
70.0	kgm.	Total vücut ağırlığı		

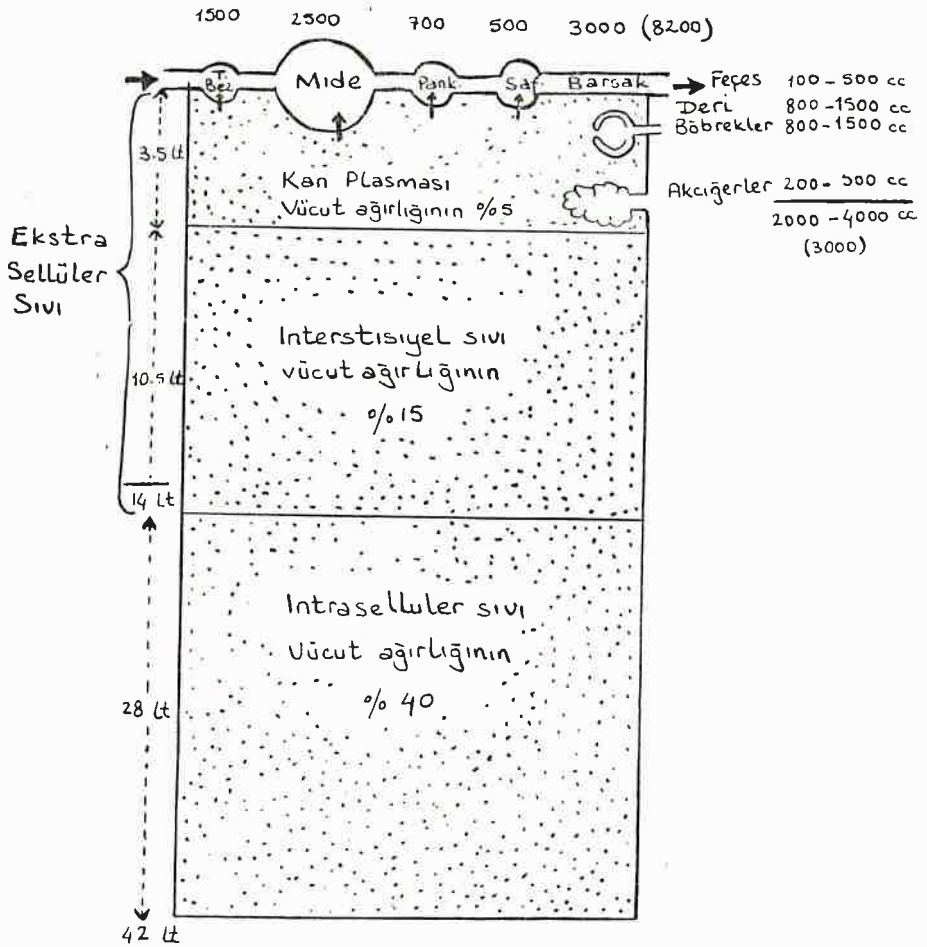
70 kgm. ağırlığındaki bir insanın vücudundaki katı maddeler ve suyun dağılışı ile % değerleri

Katı maddelerin % 18'i protein ve benzeri maddeler, % 7'si mineral ve % 15'i yağdır. Buna göre 70 Kg. ağırlığındaki bir insanın 28 Kg.i total katı maddeden yapılmıştır.

İnsan vücudunun % 60 ını teşkil eden sıvı üç kompartmanda bulunur. Suyun % 40 ını hücreler içinde bulunan su teşkil eder (intraseellüler sıvı) geri kalan % 20 su ekstrasellüler sıvı halinde hücreler arası mesafede ve damarlar içerisinde bulunur. Damarlar içerisinde bulunan sıvı (*vasküler sıvı, plazma*) vücut suyunun % 5 ini

teşkil eder. Hücreler arasındaki sıvı (*interstisiyel sıvı*) vücut suyunun % 15 ini teşkil eder. Vasküler ve interstisiyel sıvının toplamına (*ekstrasellüler sıvı*) denir ve bu vücut suyunun % 20 sini teşkil eder. Diğer bir deyim ile ekstrasellüler sıvının % 5'i damarlar içerisinde % 15'i de interstisiyel mesafede bulunur (Şema 2).

(Şema - 2)



70 kiloluk bir insanın vücudundaki sıvı miktarı ve sıvı hareketi

Bu hale göre 70 Kg. lık bir insanda total olarak 42 litre sıvı bulunur. Bunun 3.5 litresi plasmada, 10.5 litresi interstisiyel mesafede ve 28 litresi de intrasellüler mesafede bulunur.

Vücuttaki Suyun Hareketi : Vücut suyu daimi bir hareket halindedir. Bilhassa böbrekler ve gastrointestinal sistem su hareketinin en çok olduğu yerlerdir. Böbrek glomeruluslarından total olarak dakikada 125 ml., saatte 7.5 litre ve 24 saatte 180 litre filtrasyon olur. Bu miktar böbrek tubuluslarından geçerken % 99'u reabsorbe olur ve günde 1000-1500 ml. idrar halinde vücuttan dışarı çıkarılır. Buna göre total vücut suyu günde ortalama 4 defa glomeruluslardan filtre olur ve sonra reabsorbe olur. Ekstrasellüler vücut sıvısı ise glomeruluslardan 12-13 defa filtrasyona uğrayıp tekrar reabsorbe oluyor demektir.

Mayi hareketinin çok olduğu diğer bir yer gastro-intestinal sistemdir. Bu sistem içine günde 8000-9000 litre kadar sıvı çıkarılır ve sıvının tamamı yakın bir kısmı barsaklardan absorbe olur, feçes ile günde ancak 200-300 ml. kadar su çıkar. Gastro-intestinal sistem içine çıkarılan mayinin.

1500 ml. si tükürük
2500 ml. si mide sekresyonu
500 ml. si safra
1000 ml. si pankreas sekresyonu
3000 ml. si ince barsaklar sekresyonu
8500 Total

dur. Total olarak 8500 ml. mayi bu sistem içine ifraz edilir. Kan plasması 3500 ml. olduğuna göre günde en az iki kere kan plasması bu sistem içine giriyor ve çıkıyor demektir.

Vücuttaki suyun vücut ağırlığı cins ve yaş ile münasebeti : Şişmanlık şeklinde kilo artışı ile vücut suyu artmaz, şişmanlama, yağ depolarının çoğu kez artmasından ileri gelir. 70 kg. ağırlığındaki bir şahısta ortalama total vücut sıvısı miktarı 40-42 litredir. Bu miktar 100-120 kilo ağırlığındaki bir insanda da aynıdır. Kadınlarda aynı yaştaki erkeğe nazaran yüzde itibarı ile su biraz daha azdır. Bu hususları bilmenin yapılacak hesaplarda kıymeti vardır (Tablo — 3).

TABLO : 3

Yaş	Erkek	Kadın
10 — 18	% 59	% 57
18 — 40	% 61	% 51
40 — 60	% 55	% 47
60 —	% 52	% 46

Total vücut suyunun cins ve yaş ile alâkası

İnsan vücuduna giren ve kaybolan su miktarı : İnsan vücuduna su üç yoldan girer :

- 1 — İçilen su, veya kahve, süt, çorba gibi sulu maddelerle,
- 2 — Alınan katı gıdaların içindeki sudan, sebzeler, et, meyve vesaire gibi,
- 3 — Karbon hidrat, yağ ve proteinlerin yapısındaki hidrojenlerin hücre seviyesindeki oksidasyonundan meydana gelen su.

Dışarıdan alınan su ile diğer su husule getiren gıdalar içindeki ve gıdaların terkiбинdeki hidrojenlerin oksidasyonundan husule gelen su şahıstan şahısa göre değiştiği gibi, milletlerin yaşama ve yemek içmek itiyatları ile ekonomik seviyeye de bağlıdır. Aşağıda vereceğimiz rakamlar Avrupa ve Amerikalı şahısların beslenme itiyatlarına göre aldıkları sudur :

Alınan Su	Gram
İçilen su	300
Kahve, süt, çorba	580
Katı gıdalar	720
100 gm. proteindeki hidrojen oksidasyonu	41
244 gm. karbon hidrattaki hidrojen oksidasyonu	135
100 gm. yağdaki hidrojen oksidasyonu	118
Total vücuda giren su	1894

Soldustrom'a göre bir insanın 24 saatte aldığı su miktarı.

Memleketimizde su ve sebze, çorba şeklinde alınan su miktarı şehirlerde ve köylerde bile farketmektedir. Köylerde süt, ayran ve su ile çorba şeklinde alınan su miktarı fazladır. Bütün bu ayrıntılara rağmen bir insan günde ortalama olarak 1500 ml. sıvı halinde su ve 1000 ml. de gerek katı gıda şeklinde ve gerekse gıdaların oksidasyonundan meydana gelen su şeklinde su alır. Diğer bir deyimle ortalama olarak olgun bir şahıs günde 2500-3000 ml. su alır.

Dışardan alınan bu suya gastro intestinal sistem içine ifraz edilen 8500 ml. kadar su da ilave edilirse gastrointestinal sistem içine (8500 + 2500 = 11000 ml.) 24 saatte 11 litre su giriyor demektir. Normal şahıslarda bu suyun tamamı yakın bir kısmı tekrar absorbe olur. Bu absorpsiyon işi ince barsağın üst kısımlarından başlar, mühim kısmı distal ileumdan absorbe olur. Ayrıca sağ kolondan süratle su absorbe edilir. Feçes ile dışarı 24 saatte 200-300 ml. kadar su çıkar.

Vücuttan asıl su kaybı idrar, akciğerler ve deri ile olur. İdrar ile 24 saatte 35 gm. katı nitrojen artık maddesi atılmak mecburiyetindedir. Buna göre az su alan şahıslarda daha kesif ve az idrar çıkar, çok su alan şahıslarda idrar kesafeti daha düşüktür ve miktarı çoktur. Yetişkin normal bir insan bu 35 gm. nitrojenli maddeyi vücuttan atabilmek için günde 500-1500 ml. arasında idrar çıkarmak mecburiyetindedir.

Aşağıdaki tabloda 35 gm. nitrojen artık maddesinin idrar ile çıkması için çıkan idrar miktarı ve idrarın kesafeti gösterilmiştir:

Çıkan idrar miktarı	Spesifik ağırlık
500 ml.	1030
600 ml.	1026
700 ml.	1022
900 ml.	1019
1500 ml.	1012

İkinci derecede su kaybı akciğerler ve deriden olur. Normal hallerde deriden kaybedilen su dolayısı ile görünürde bir terleme olmaz. Akciğerlerden ve deriden olan (perspiration) vaporizasyon ile su kaybı görünmediğinden buna insansibl su kaybı denir ve mik-

tarı 600-800 ml. arasında değişir. Muhit harareti yüksek olduğu ve şahıs beden ile çok çalıştığı zaman terleme ile sansibl su kaybı olur. Bunun miktart bazen 1000-4000 ml. arasında değişebilir.

Aşağıdaki tabloda yetişkin bir insanda 24 saatteki normal su kaybı gösterilmektedir :

Kaybedilen su miktarı	kaybedildiği yer
1500 — 2000 ml.	İdrar
600 — 800 ml.	Akciğerler ve deriden
200 — 300 ml.	vaporizasyon ile Feçes ile
2300 — 3100 ml.	Total kayıp

Normal yetişkin bir insanın 24 saatte aldığı su miktarı ortalama olarak 2500-3000 ml. dir. Yine normal yetişkin bir insanın 24 saatte kaybettiği su miktarı ortalama olarak 2500-3000 ml. dir.

Patolojik hallerde su kaybı : İdrar, Akciğerler deri ve feçes ile kaybedilen 24 saatlik su miktarı patolojik hallerde çok artar. Genel olarak ateşli hastalıklarda deri ve Akciğerlerden kaybedilen insansibl su miktarı çok artar, ayrıca şahıs terleme ile hastalık hallerinde 1000-2000 ml. sansibl su kaybedebilir. Ameliyat esnasında, gerek ameliyatın ağırlığına ve gerekse ameliyat salonunun sıcaklık ve rutubetine bağlı olarak 1000-4000 ml. arasında su kaybedilebilir. Diabetes insipidus'da renal yolla çok su kaybı olur.

Gastrointestinal sistem hastalıklarında ve bu sistem üzerinde yapılan ameliyatlarda ve ameliyatlardan sonra su kaybı ve bununla beraber elektrolit kaybı büyük bir problemdir. Şirürjide su ve elektrolit kaybı bu sistem hastalık ve ameliyatları ile ameliyat sonrasında hiç bir sahada bu kadar mühim değildir.

Kusma : Kusma pilor tıkanmasında, barsak tıkanmasında, ameliyattan sonra ve anesteziyenin sonu ve bir çok ilaçların kullanılmasıyla doğan refleks hadiselerden, akut mide genişlemesinden, akut apandisit, intrakraniyal lezyonlardan sonra ve bir çok hastalık ve hallerde olur. Kusma ile 24 saatte kolayca 2000 ml. mayi kaybolabilir. Kusmadan sonra midede çok daha fazla mayi kalır.

bilir, bu vücuttan atılan, kaybedilen mayidir. Su telafi edilirken bunlar düşünölmelidir.

Barsak yolu ile mayi kaybı : Bir çok enfeksiyon hastalıklarında diyare ile su kaybı olur. Bilhassa kolerada günde 10-40 litre mayi kaybedilir. Yaz ishalleri ve dizanteri yine bu gruptandır. Cerrahi yönden mühim olan barsak yolundan su kaybı, pankreas tümörlerinde, regional enteritis ve colitis ulcerosa da olur. Colitis ulcerosa da 24 saatte 2-8 litre mayi kaybedilebilir. Enteritis pseudomembranosa'da 24 saatte 10 litre kadar mayi kaybı olabilir. Barsak tıkanmalarında barsak lümeni içine mayi birikir. Tıkanmış barsaklarda absorbsiyon durur ve ince barsak, lümene mayi ve elektrolit ifraz eder (Shields). Zaman geçtikçe bu barsak ifrazı artar. Gerek aspirasyon ile ve gerekse ameliyat ile barsaklar üzerine dekompresyon yapılarak ve gerekse ameliyat ile barsaklar üzerine dekompresyon yapıldıktan sonra da barsak içine elektrolit ve mayi ifrazı artarak devam eder. Barsaklar içine olan bu mayi ifrazı vücuttan kaybedilmiş demektir ve bunun telafisi icab eder.

Barsak fistülünden kaybedilen mayi miktarı 24 saatte 1-4 litre arasında olabilir. Fistül ne kadar proksimal kısımda ise mayi kaybı okadar fazla olur. Tıkanmalarda ve bazen mide dilatasyonlarında aspirasyon ile kaybedilen mayi 2-7 litre civarında olabilir.

Safra yolları fistüllerinden sıvı kaybı : T tüpü drenajların veya ameliyat sonrası sütür açılmalarından günde 500-1500 ml. mayi kaybı olur.

Pankreas fistüllerinden mayi kaybı : Mide rezeksiyonlarından sonra pankreas yaralanmaları, pankreasın bizzat dış tesirler ile yaralanmaları, Whipple ameliyatından sonra total pankreas fistülü dolayısı ile 500-1000 ml. mayi kaybı olabilir.

Tükürük guddeleri fistülleri : Hastalar yutma kabiliyetinde ise bu bezlerin fistüllerinde büyük mayi kaybı olmaz. Bazı hallerde 500 - 1000 ml. mayi, bu bezlerin fistüllerinde kaybedilir.

Kanama : Mide, duodenum ve özofagus varisi kanamalarında alimanter kanal içine 24 saatte 1500 ml. kanama olabilir ve bu vücuttan sıvı kaybına sebep olur.

Gastro intestinal sistem hastalıkları ve ameliyatlarında elektrolit kaybı :

Vücut ağırlığının % 4 - 6 sı nisbetinde su kaybı ciddi dehidrasyon klinik işaretlerini verir. Bunlar apati, zaafiyet, kan basıncı düşmesi ve nihayet komadır. Husule gelen arazların şekilleri ve ağırlığına su kaybı ile beraber elektrolitlerin kaybı da sebep olur.

Elektrikle yüklü partiküllere elektrolit denir. Pozitif yükü olanlara *Kation*, negatif yükü olanlara *Anion* denir. Intraseküller ve ekstrasellüler kompartmanda bulunan elektrolitlerin miktarları arasında fark vardır, meselâ intraseküller kompartmanda K^+ esas elektroliti teşkil ettiği halde, ekstrasellüler kompartmanda esas elektrolit Na^+ dur. Gerek hücre içi ve gerek hücre dışı elektrolit miktarındaki değişiklikler organizmada büyük değişiklikler ve bozukluklar husule getirir ve bunların süratle düzeltilmemeleri halinde ciddi ve fatal neticeler ortaya çıkar. Normalde bir kompartmanda bulunan pozitif ve negatif yüklü elektrolitlerin ekivalanları birbirine eştir. Aşağıdaki tabloda bunu açıkça görmek mümkündür. (Tablo : 4).

TABLO : 4
NORMAL ELEKTROLİTLERİN DAĞILIMI

mEq/L Plasma				mEq/L Intraseküller Su			
Kationlar		Anionlar		Kationler		Anionlar	
Na+	142	Cl	104	K	150	HCO ₃	10
K+	4.5	HCO ₃	29	Na	10	Cl	2
Ca++	5	SO ₄	1.5	Mg	40	HPO ₄	88
Mg++	3	HpO ₄	2	Total	200	Protein	80
Total	154.5	Organik asid	2			SO ₄	20
		Protein	16			Total	200
		Total	154.5				

Bu rakamlar dar manası ile sabit değildir. Fakat muayyen hudutlar içinde sabittir (Tablo : 5).

Gastro intestinal sistemden patolojik hallerde kaybolan elektrolitleri ve suyu yerine koymak için, bu sistemden kaybolan nor-

mal ve patolojik hallerdeki su ve elektrolit kaybını bilmek lâzımdır. Normal hallerde gastro-intestinal sistemden kaybolan su ve elektrolitler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo : 6).

TABLO : 5

KÂHİL BİR İNSAN PLASMASINDA ELEKTROLİT
KONSANTRASYONUNUN NORMAL HUDUTLARI

Elektrolit	Plasmadaki konsantrasyonu mEq/L
Sodium	134 - 144
Potassium	3.5 - 5.3
Klor	98 - 105
Kalsium	4.5 - 5.7
İnorganik fosfat	2.7 - 4.4
(Fosfor halinde)	(4.6 - 7.6 mg. %)
Total karbon iki oksid	23 - 29
(Bikarbonat halinde)	(51 - 54 volüm %)

TABLO : 6

GASTROİNTESTİNAL SİSTEME OLAN SEKRESYON
MİKTARI İLE ELEKTROLİT MUHTEVASI

Yeri	Volüm	Elektrolit mEq/L		
		Na	K	Cl
Tükürük	1200 cc.	129 (3 gm.)	11 (0.44 gm.)	101 (3.53 gm.)
Mide	2500 cc.	60 (0.38 gm.)	10 (0.4 gm.)	115 (4 gm.)
Safra	800 cc.	145 (3.4 gm.)	5 (0.2 gm.)	100 (3.5 gm.)
Pankreas	1000 cc.	140 (3.22 gm.)	4 (0.16 mg.)	60 (2.1 gm.)
İnce barsak	9000 cc.	120 (2.76 gm.)	6 (0.24 gm.)	100 (3.5 gm.)
Yeni yapılmış ileostomi	2000 - 3000 cc. (130)	(3 gm.)	(16) (0.64 gm.)	(110) (3.85gm.)

Ekivalan : İonize olan bir maddenin bir molünün valansına bölünmesi ile çıkan rakam kadar grama o maddenin bir ekivalanı denir ve EQ olarak gösterilir.

1 EQ Na⁺ = 23 mg./1 = 23 mg. Na⁺ dir.

1 EQ Ca⁺⁺ = 40 mg./2 = 20 mg. Ca⁺⁺ dir.

Ekivalanın binde birine miliekiyalan denir ve MEQ olarak gösterilir.

1 MEQ Na⁺ = 23 gm./1 = 23 gm. Na⁺ dir.

1 MEQ Ca⁺⁺ = 40 gm./2 = 20 gm. Ca⁺⁺ dir.

MEQ/L = Bir litredeki miliekiyalanı gösterir. Plasmada Na⁺ 142 MEQ/L dir. Yani bir litre plasmada 142 MEQ Na⁺ var demektir.

Patolojik hallerde normal kıymetlerin 2 - 3 misli mayi ve elektrolit kaybı olur. Gastro intestinal sistemden en çok kaybedilen elektrolitler Na^+ , K^+ , Cl^- dur.

Vücuttan kaybolan mayi ve elektrolitlerin miktarını hesap etmek için kayıpları renal ve ekstrarenal olarak ayırmak uygundur. Normal bir yetişkin günde 100 mEq/(4 gm.) potasium alır. Muvazene halinde 90 mEq (3.5 gm.) idrar ile 10 mEq (0.4 gm.) feçes ile çıkarılır.

Normal bir insan günde 100 mEq (2.3 gm.) dan biaz fazla sodium alır. Balans halindeki bir insan 100 mEq (2.3 gm) dan fazla sodium çıkarır. Pratik olarak vücudun çıkarılan Na^+ un hepsi idrar ile çıkarılır. Sodium vücuda tuz halinde girer. Tuz alışda şahıstan şahısa değişebilir, bazı insanlar çok tuzlu yerler, buna göre tuz alımı 3 - 15 gm. arasında değişir.

Umumiyetle elektrolit ve su kaybı Renal ve ekstra renal yoldan olur. Safra fistülü, mide ve barsak aspirasyonu, ile ostomi, kolostomi, barsak tıkanmaları, diyare gibi hallerde su ile beraber elektrolit kaybı olur. Ameliyattan sonra gıda almamanın uzun ve kısıtlılığına göre de vücuda elektrolit girmesinden ve buna mukabil idrar ile çıkarılmasından dolayı plasmada elektrolit eksilmesi olur. Ayrıca ekstrarenal kayıpta varsa, hastanın elektrolit kaybı daha çabuk olur ve neticeler daha ciddi olur. Ekstrarenal sodium kaybı en çok safra fistülünden ve diyare ile beraber olan ileostomiden olur (Tablo : 7), diyare ile beraber kolostomi olursa günde 3 - 8 gm. arasında sodium kaybı olur.

Ekstra renal potasium kaybı daha ziyade diyare ile beraber olan ileostomi ve kolostomilerde görülür (Tablo : 8).

Mol : Bir maddenin molekül ağırlığının gram olarak, ifadesine bir mol denir ve **M** ile gösterilir. Bunun binde birine milimol denir ve **mM** ile gösterilir. Bunun da binde birine mikromol denir ve μM ile gösterilir.

1 Mol NaCl (1 M NaCl)=23+35.5=58.5 gm. NaCl. dur.

1 Milimol NaCl (1 mM NaCl)=23+35.5=58.5 mgm. NaCl. dur.

1 Mikromol NaCl (1 μM NaCl)=0.0585 mgm. NaCl. dur.

Gram Ekvalean : 8.00 gm. oksijene, şimik olarak, ekvalean olan bir maddenin ağırlığına gram ekvalean denir.

TABLO : 7
EKSTRARENAL SODİUM KAYBI

MİDE

Yüksek serbest asid	25 mEq/L	(0.575 gm. litre)
Düşük serbest asid	75 mEq/L	(1.725 gm. litre)

SAFRA

140 mEq/L	(3.220 gm. litre)
-----------	-------------------

İNCE BARSAK

Barsak aspirasyonu	100 mEq/L	(2.3 gm. litre)
İleostomi	100 mEq/L	(2.3 gm. litre)
İleostomi diyare	140 mEq/L	(3.22 gm. litre)

KALIN BARSAK

Diyare	150 - 350 mEq/Gün	(3.45 gm. - 8.05 gm. gün)
--------	-------------------	---------------------------

TABLO : 8
EKSTRARENAL POTASYUM KAYBI

MİDE

Yüksek serbest asid	10 mEq/L	(0.4 gm. litre)
Düşük serbest asid	25 mEq/L	(1 gm. litre)

SAFRA

10 mEq/L	(0.4 gm. litre)
----------	-----------------

İNCE BARSAK

Barsak aspirasyonu	20 mEq/L	(0.8 gm. litre)
İleostomi	20 mEq/L	(0.8 gm. litre)
İleostomi diyare	45 mEq/L	(1.8 gm. litre)

KALIN BARSAK

Diyare	45 mEq/L	(1.8 gm. litre)
Forme feçes	10 mEq/gün	(0.4 gm.)

Bir solüsyonun normalitesi (N) : Bir maddenin bir litre sudaki gram ekvivalentine o maddenin normal solüsyonu denir. HCl (Hidroklorik asid) in normal solüsyonu 1+35.5 gm/Litre = 36.5 gm. litredir.

Osmol : Osmotik olarak aktif olan partiküllere osmol denir.

1 Osmol : Elektrolitin atom ağırlığının gram olarak ifadesidir. İonize olmamış bir moleküler ağırlıktaki madde bir litre suda eritilirse **1 Osmol** yahut **1000 m. osmol** basınç husule getirir.

Osmolarite : Bir litre solüsyondaki osmol'lerin adedine denir.

Osmolalite : Bir kilogram eriticideki osmol'lerin adedine denir.

Pilor stenozu neticesi kusmalarda veya mide aspirasyonunda asid kaybı fazladır, safra drenajlarında, ileostomi ve diyare vakalarında kalevi kaybı hakimdir. Duodenum ve jejunum obstrüksiyonlarında asid ve kalevi kaybı aynıdır (Tablo — 9, 10).

TABLO : 9

.M - EQ			
TOTAL KALEVİ. Cl. HCO ₃			
40	160		Mide fundusu ifrazı
188	142		Pylor ifrazı
182	90	45	Karaciğer Safrası
168	115	45	Pankreas ifrazı
177	120		Duodenum
155	150	20	Jejunum
162	80	90	İleum
160	80	92	Colon
164	110	22	Kan Serumu

Mide ve barsak kanalının muhtelif kısımlarından ifraz edilen mayi ve elektrolitlerde bunların asid veya kaleviliğini gösterir şematik resim (Surg. Gyn. and Obst. 70).

TABLO : 10

MUHTELİF GASTRO İNTESTİNAL SIVILARDA
ELEKTROLİT KONSANTRASYONU

Mayi	Konsantrasyon (mEq/L)		
	Na	K	Cl
Mide suyu	59.0	9.3	89.0
İnce barsak üst tarafı	104.9	5.1	98.9
İleum	116.7	5.0	105.8
Safra	145.3	5.2	99.9
Pankreas ifrazı	141.6	4.6	76.6

Gastro intestinal sistem ameliyatlarında mayi ve elektrolit telafisi : Normal bir şahıs günde 2200-2600 ml. su alır ve bu miktarda çıkarır. Çıkarılan suyun 600-1000 ml. si deri ve akciğerlerden çıkar, 100-200 ml. si feçes ile ve 1200-1500 ml. si idrar ile çıkarılır. Bu miktarlar hiç bir zaman sabit değildir.

Normal humidite ve normal hararet şartlarında ameliyat olan bir şahıs 24 saatte deri ve akciğer yolu ile 600-1000 ml. den fazla su çıkarmaz. Bu miktarın 400-600 ml. si akciğerler ile ve 200 - 400 ml. deri yolu ile çıkarılır. Ameliyat olan şahsın harareti yükselir ve sık sık nefes alırsa insansibl su kaybı fazla olur. Bir çok ameliyatlı şahıslarda insansibl kaybolan suyu telafi için 24 saatte 2000 ml. veya daha fazla su vermek uygundur. Yüksek harareti olan, terleyen, sık sık teneffüs eden şahıslar içinde bu miktar uygundur.

Buna karşılık harareti orta derecede yüksek, perspirasyon az, teneffüs adedi orta derecede hızlı olan komplikasyonsuz mide rezeksiyonu, kolesistektomi gibi bir ameliyatta bu miktarı 1500 ml. den az olarak hesap etmelidir.

Herhangi bir travma, ameliyat veya hastalığa karşı vücudun ilk reaksiyonu böbreklerden su ve tuz çıkarmayı kısıtlamasıdır. Organizmanın gösterdiği bu antidiuretik tesir komplike olmamış kolesistektomi ve fıtık ameliyatı gibi büyük olmayan ameliyatlardan sonra su ve tuz tutulması 48-72 saat devam eder. Çok şiddetli travma, büyük ve komplike ameliyatlar ve kronik hastalıklardan sonra su ve tuz tutulması daha şiddetli olur. Uzun zamandanberi hasta, mayi muvazenesi bozuk şahıslarda, beslenme de iyi değil ise, hastanın dokularının yıkıntısı olur ve bunun neticesi sodiumu olmayan su meydana gelir ve bu su evvela ekstrasellüler mesafede birikir.

Ekstrasellüler mesafede su birikmesi ilerlemiş tümör vakalarında, iyi beslenmeyen yaşlı hastalarda da görülür.

Potasyum : Vücutta bulunan potasium'un % 98 i intrasellüler kompartmanda bulunur. Hücrenin yaşaması için potasium iyonu çok mühimdir. Ekstrasellüler mesafedeki sodium yerine potasiumun geçmesi ve bunun tersi olan hücre içindeki potasium'un yerine sodium konması fatal neticeler çıkarır, ve hücrenin faaliyeti bozulur. Normal bir insan günde 100-150 mEq (4.6 gm.) potasium alır. Bunun büyük bir kısmı idrar, az bir kısmı da feçes ile çıkarılır.

Şahsın böbrekleri sağlam ise hücreler içindeki potasium azalması pahasına bile olsa idrar ile potasium çıkarılması devam eder. Ameliyattan evvel normal yemek yiyen bir kimse ameliyattan sonraki 3-4 gün potasium almadan bu potasium eksilmesini tolere edebilir. Eğer ameliyat sonu uzun devam etmeyecek ve hasta 72 saat sonra yemek yiyebilecek ise ve ekstrarenal bir potasium kaybı da yok ise ameliyattan hemen sonra potasium vermeğe okadar lüzum yoktur. Böbrek fonksiyonları iyi ve böbrek dışı yollardan potasium kaybı var ise bunlara potasium verilir.

Herhangi bir hasta ağır bir mide rezeksiyonu, abdomino perineal rezeksiyon gibi büyük bir ameliyat geçirmiş ve bu hasta ameliyattan evvel potasium depolarından potasium kaybetmemiş ise buna ameliyattan sonra böbrek fonksiyonlarının normal olduğu tespit edilinceye kadar potasium vermemek doğru olur.

Çok su kaybedilen şahıslarda ve tuz kaybedilen hallerde, bir kısım intrasellüler potasium ekstrasellüler mesafeye geçer ve bu sodium ile telafi edilir. Böbrekler sodiumu muhafaza edebildikleri halde potasiumu muhafaza edemezler. Bundan dolayı dehidrasyonda fazla miktarda potasium kaybı olur. Açlıkta potasium kaybı çok fazladır. Büyük ameliyatlardan sonra nitrojen ve potasium kaybı beraber olur.

Fazla miktarda barsak, mide aspirasyonu yapılan vakalar ile ağır enfeksiyonlar, geniş sahalı yanıklar haricinde ameliyatın ikinci, üçüncü gününe kadar potasium vermemek ihtiyatlı bir hareket olur. Mide yolu ile potasium kaybı 10-25 mEq/L dir. Safra ile potasium kaybı 10 mEq/L, ileostomi, barsak aspirasyonunda 20 mEq/L ve eğer bunlarla beraber diyare var ise 40 mEq/L dir. Feçes ile normal gaita çıkarmak veya diyareli olduğuna göre 10-45 mEq/L potasium kaybedilir. Cerahtlı akıntılarda bu kayıp 20-40 mEq/L dir. (Tablo — 8).

Sodium : Normal yetişkin günde 100mEq (2-3 gm.) sodium alır. Mamafih bu miktar 3-15 gm. arasında değişebilir. Normal böbrekler fazla sodiumu vücuttan dışarı çıkarır, ve eğer sodiumun eksikliği var ise bunu tutar. Normal hallerde terleme ile günde 0.5 gm. kadar natrium çıkarılır. Fakat rutubetli sıcak yerlerde fazla çalışmakla saatte 2 gm. gibi yüksek tuz kaybedilir. Fazla sodium diğer

elektrolitlerde olduğu gibi böbreklerle dışarı çıkarılır. Yalnız bikarbonat, bunda istisna teşkil eder. Bu, akciğerlerden karbondioksit ve su halinde çıkar.

Vücutta potasium konsantrasyonu az bile olsa böbrekler potasium çıkarmaya devam ettikleri halde sodium iyonu için vaziyet böyle değildir. Eğer vücutta sodium depolarında azalma olur ise sağlam böbrekler sodiumu çıkarmaz. Bundan dolayı ameliyattan evvel sodium depolarında azalma olmayan vakalarda böbrekle çıkarılan sodiumu ameliyatın 4 - 5 gününe kadar telâfiye lüzum yoktur. Ancak ameliyatın yapıldığı dokularda biraz su ve sodium sekestrasyona uğrar ve bu vücuttan kayıptır. Bunun için ameliyattan sonraki ilk 24 saatte 500 ml. fizyolojik serum ($75 \text{ mEq} = 4.35 \text{ gm.}$) % 5 dekstroz halinde verilebilir. Eğer hastaya ameliyat sonu mide aspirasyonu yapılacak ise buna bilhassa dikkat edilir. Basit bir kolüstektomi veya apandisit ameliyatından sonra sodium verilmeyebilir ve su muvazenesi 1500 - 2000 litre % 5 dekstroz ile telâfi edilir.

Ameliyat sonrası ekstrarenal tuz kaybı varsa bu hesaplanarak telâfi edilir. Mide yoluyla $25 - 75 \text{ mEq/L}$ ($0.575 - 1.725 \text{ gm./L}$), safra ile 140 mEq/L (3.22 gm./L), barsak aspirasyonu, ileostomi, ileostomi ve diyare ile $100 \text{ mEq/L} - 140 \text{ mEq/L}$ ($2.3 \text{ gm.} - 3.22 \text{ mg./L}$), kalın barsaklardan diyare ile $150 - 350 \text{ mEq/L}$ ($3.45 \text{ gm.} - 8.05 \text{ gm./litre}$) natrium kaybedilir (Tablo : 7).

Üçüncü Mesafe (Kompartman):

Vücut içindeki sıvılar intrasellüler ve ekstrasellüler kompartmanda bulunur. Her iki kompartmandaki su ve elektrolitler homeostasis için kullanılırlar. Bazı hastalık hallerinde meselâ pericarditis, pleuritis, peritonitis gibi hallerde seröz boşluklarda sıvı ve elektrolitler toplanır. Bu vücut tarafından kullanılmayan kayıp sıvıdır. Bunun gibi barsak tıkanmalarında tıkanan yerin üst tarafında elektrolitli sıvı birikir ve bunun miktarı bazen 2000 - 3000 ml. yi bulur. Travma ve ameliyat sahalarında da bazen 300 - 400 ml. kadar su ve tuz sekestrasyonu olur. Bu vücuttan kaybolan ve kullanılmayan sudur. İşte bu mesafelere üçüncü mesafe veya kompartman denir.

Yerine Koyma Metodları :

Gastro intestinal şirürjide kaybedilen sıvı ve elektrolitleri yerine koymak için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır : Ameliyattan sonra su ve tuz retansiyonu vardır. Böbrekler potasium çıkarmaya devam ederler. İdrar miktarı ameliyatın ağırlığına bağlı olmak üzere ilk günler 300 - 400 - 800 ml. arasında çıkarılır. Kovalıyan günlerde bu miktar artar. Böbreklerde fonksiyon bozukluğu yok ise hafif ameliyatlardan sonraki ilk 24 saatte % 5 dekstrozdan 2000 ml. verilir. Üçüncü gün ağızdan gıda vermeğe çalışılır. Eğer ağızdan alamıyorsa natrium ve potasium verilir.

Mide aspirasyonu yapılan vakalarda aspire edilenin yarısı kadar fizyolojik serum verilir (4.5 - 5 gm. NaCl.). Safra fistülü varsa günlük ihtiyaca bu ilâve edilir. İleostomi, kolostomi, diyare veya barsak drenajı gibi ekstrarenal kayıplardaki sıvı ve içindeki elektrolitler hesap edilir ve bunlar günlük olarak verilir.

Renal kayıplar dikkate telâfi edilir. Hasta ateşli, sık sık soluyor ve terliyorsa ekstrarenal kayıplar arasında bunlarda hesap edilmelidir.

Ameliyat esnasında tansiyon çok düşmüş ise rölatif tübüler anoksi olur ve bunun neticesi böbrek tubulilerinin zarar görmesine ait deliller baş gösterir. Bu gibi hastalarda ameliyat sonu mayi ve elektrolit verirken dikkatli olmalıdır.

Yaşlı, kronik hastalığı olan veya beslenme durumu iyi olmayan ayrıca ciddi ve komplike bir ameliyat geçirmiş hastalara da mayi ve elektrolit verirken dikkatli olmalıdır. Bu gibi hastalara fazla mayi verip ekstrasellüler mesafeyi doldurmaktansa, bunları biraz dehidrate vaziyette tutmak çok daha iyidir.

Bazı elektrolitlerin atom ağırlığı ve kıymetleri :

Na+	23/1	NH ₄ Cl (Amonium klorür) = 53
K+	39/1	NaCl (Sodium klorür) = 58
Ca++	40/2	NaHCO ₃ (Sodium bikarbonat) = 84
Mg++	24/2	C ₅ H ₅ O ₂ Na (Sodium laktat) = 96
P+++	21/3	N = Azot 14
Cl-	35/1	C = Karbon 12
		O = 16

Şu prensibi de hatırdı tutmak çok faydalıdır: Nisbeten dehidrate bir hastayı tedavi etmek, fazla su verilmiş hastayı tedavi etmekten daha kolaydır. Bu tip hastaları tedavi ederken 24 saatlik tedavi periodları yerine 12 saatlik, 8 saatlik hatta daha ciddi hastalıklar veya ameliyat sırasında 6 ve 4 saatlik periodlarla hastayı takip etmek uygundur.

Kayıbolan Suyun Yerine Konması :

Renal su kaybını hesap etmek için ameliyet sonu idrar toplanır. Umumiyetle ameliyattan sonra antidiuretik bir tesirin olduğunu daha evvelce söylemiştik. Antidiuretik tesirin devamı ve şiddeti ameliyatın nevine bağlıdır. Bu müddet beş gün kadar devam eder. Sağlam bir şahıs kolesistektomi, vagotomi gibi bir ameliyata tabi tutulursa antidiuretik tesir 48 - 72 saat devam eder ve görünür bir şekilde olmayabilir. Normal bir şahıs 1200 - 1500 ml. kadar idrar çıkarır. Halbuki orta bir ameliyattan sonraki 24 saatte idrar çıkarılması 700 - 800 ml. kadardır. İkinci 24 saatte 800 - 1000 ml. idrar çıkarılır. Üçüncü gün idrar normal hale gelebilir.

Abdomino-perineal kombine bir ameliyat veya büyükçe bir mide rezeksiyonundan sonra antidiuretik tesir daha aşıkâr olabilir. Bu tip ameliyatlarda ameliyattan sonraki ilk 24 saatte böbrekten idrar çıkarılması 300 - 500 ml. kadar olabilir. Bu miktar 2 nci gün 500 - 700 ml. ve 5 inci gün 800 - 1000 ml. olabilir ve fakat henüz normale ulaşmaz.

Fistüllü, kronik hastalıklı, iyi beslenmemiş hastalarda bu antidiuretik tesir daha belli olabilir.

Gastrointestinal sistem ameliyatlarından hemen sonraki 24 saatte böbreklerde 700 - 800 ml. idrar çıkarılır. Bundan dolayı re-

Ekstrasellüler sıvılarda elektrolitlerin mEq/L ve mg. % kıymetleri :

Cinsi	mEq/L	% mg.
Na+	144 mEq/L	330 % mg.
K+	5 mEq/L	19.5 % mg.
Ca++	5 mEq/L	10 mg. %
Cl-	103 mEq/L	365 mg. %
HCO ₃	27 mEq/L	60 %
H ₂ CO ₃	1.35 mEq/L	3 %

nal yol ile kaybedileni telâfi için 700 - 800 ml. su verilir. Ameliyatı takip eden 8 - 12 nci saatte hasta tekrar kontrol edilir, böbrekten çıkan idrar vaziyetine göre verilen su ya azaltılır, ya da çoğaltılır.

Ekstrarenal kaybolan sıvının hesabı şöyle yapılır : Ortalama bir cerrahi hasta deri ve akciğerler ile insansibl olarak 600 - 800 ml. total su kaybeder. Bundan başka ameliyat sahasına, ameliyattan sonraki ilk 24 saatte 200 - 400 ml. kadar su sekestrize olur. Bunlara mide aspirasyonu, T tüpü drenajı, barsak aspirasyonu yolu ile çıkarılan mayi de ilâve edilir. Bilhassa barsak tıkanmalarında, tıkanan yerin üst tarafına bazen 2000 - 3000 ml. kadar mayi birikir ve bunun telâfi edilmesi lâzımdır.

Ortalama bir cerrahi hastada ameliyattan sonraki ilk 24 saatte hastaya verilecek su miktarı kaybolan su kadardır : Aşağıda bir misâl verilmiştir :

Kaybedilen su miktarı

1 — Renal yol ile	700 ml.
2 — Ekstrarenal yol ile	
a) İnsansibl deri ve akciğerlerden	600 ml.
b) Ameliyat sahasına sekestre olan	300 ml.
c) Mide aspirasyonu	700 ml.
Total	2300 ml.

Hastaları kuru tarafta bulundurmamak uygun olduğundan bu hastaya 2000 ml. su verilir. Bundan sonraki 24 saatlerde telâfi edilecek su miktarı artar. Bunlarda kaybedilen mayi hesap edilerek bulunur.

Na Kaybının Yerine Konması : Sağlam böbrek sodyumu çok iyi mumafaza eder. Ameliyatı takip eden 4 - 5 gün içinde renal sodyum kaybı yerine konmadan, sağlam hastalar, buna tolerans gösterebilirler. Ameliyattan sonra oldukça fazla miktarda sodium retansiyonu vardır. Bundan dolayı böbrek üstü korteks bozukluğu ve sodium depolarının bozukluğuna ait işaretler yok ise bu devrede de böbrekle kaybedilen sodiumu yerine koymaya ihtiyaç yoktur.

Ekstrarenal yol ile sodium yara civarında olur ve miktarı 75 mEq (1.725 gm.) kadardır. Bunun için ameliyat sonu sodyumun

ekstrarenal yoldan kaybını telâfi için 500 ml. fizyolojik serum vermek kâfidir. Geri kalan 1500 ml. su % 5 dekstroza veya % 10 levüloz halinde verilir. İlk 24 saatte mide aspirasyonu ile kaybolan sodyum'u yerine koymak için ilâve sodyum vermeğe lüzum yoktur.

İkinci 24 saatte mide aspirasyonu veya diğer ekstrarenal yollardan kaybedilen sodyum kantitatif olarak hesap ve telâfi edilir. En iyisi mide ve barsak aspirasyonu tahlil edilir ve kaybedilen kadar verilir. Herhangi bir ameliyattan sonra mide ve barsak aspirasyonu 2500 ml. veya daha yüksek ise ameliyattan sonraki 24 saatte hiponatremiyi önlemek için kaybolan sodyumu yerine koymalıdır.

K Kaybının Yerine Konması : Ameliyattan evvel normal yiyen, böbrek fonksiyonları normal olan, diyare, ile ostomi, T drenajı gibi potasium kaybını mucip olan bir hali olmayan hastalar, böbrek yoluyla kaybedilen potasium azalmasını 3 gün tolere edebilirler. Eğer ekstrarenal potasium kaybı var ve böbrek fonksiyonları yerinde ise kaybolan potasium telâfi edilir. Oligurik hastalara potasium verilmemelidir.

Evvelce potasium eksikliği olmayan hastalara, böbrek yoluyla kaybedilen potasiumu ilk 24 saatte vermemek uygundur.

İdrar çıkarılması yeterli ve böbreğin teksif etme kabiliyeti normal ise kaybedilen potasium telâfi edilir. Ameliyattan sonraki ilk 12 saatte 300 - 500 ml. idrar çıkmış ve bunun spesifik ağırlığı 1028 ise böbrek vazifeleri normal sayılabilir.

Buna mukabil ameliyattan evvel K depolarında azalma var ise bunlara dikkat ederek K verilebilir.

Eğer hasta 150 - 300 ml. gibi az bir idrar çıkarıyor ve idrarın spesifik ağırlığı 1018 den az ise K verilmeden evvel böbrek fonksiyonları tetkik edilir ve beklenir.

Umumiyetle böbrek yoluyla kaybedilen potasiumu telâfi için 40 - 60 mEq (1.56 - 2.34 gm.) potasium yeterlidir.

Böbrek fonksiyonları yerinde olan şahıslarda mide, barsak aspirasyonu, T tüpü drenajı veya ileostomi gibi potasium kaybına yol açacak bir durumu varsa intravenöz potasium verilir. Mide aspirasyonunda K⁺ kaybı 20 mEq/L (0.78 gm.) yi geçmez. Bu miktar

renal kayıp ile beraber hastaya verilir. Gastrik aspirasyon daha fazla ise veya barsak obstrüksiyonu dolayısı ile mayi kaybı fazla ise, potasium kaybı hesap edilir ve lüzumlu potasium verilir.

Umumiyetle mecburi ameliyat sonrası mayi ve elektrolit ihtiyacı (Tablo: 11) de gösterilmiştir. Laboratuvar olmayan yerlerde, orta derecedeki vakalarda bu tatbik edilebilir :

TABLO : 11
MECBURİ MAYİ VE ELEKTROLİT İHTİYACI
Surg. Cl. N. Amer. 1954: 592

Su	Ameliyat günü		1500 - 1800 cc.
	Postoperatif ilk 24 saat		2000 cc.
	Daha sonraki günler		2500 cc.
	Not : Ateş, görünür derecede terleme var ve böbrek fonksiyonunda azalma yoksa su miktarı artırılır.		
Elektrolit	NaCl	Post-operatif 3 - 4'üncü güne kadar verilmez. Sonradan günde 4 - 5 gm. (70 mEq) NaCl verilir.	
	Potasium	Post-operatif 2. güne kadar verilmez. Sonradan günde 1,2-1.6 gm. (30 - 40 mEq) KCl verilir.	
Kalori	Günde en az 100 - 200 gm. glikoz verilir.		

Hastalarda fazla mide aspirasyonu neticesi bazen alkaloz teşekkül edebili bunlara, içinde Amonium klorür bulunan ve mide solüsyonu denilen solüsyonlar verilebilir :

Mide Solüsyonu

NaCl	63 mEq/L	(3.65 gm.)
KCl	17 mEq/L	(1.27 gm.)
NH ₄ Cl	70 mEq/L	(3.71 gm.)
Dekstroz	% 10	

Fazla barsak aspirasyonu da hastalarda asidoz meydana getirebilir, bu gibi hallerde de hastalara içinde sodium laktat bulunan ve barsak solüsyonu denilen solüsyonlar verilir :

Barsak Solüsyonu

NaCl	88 mEq/L	(5.1 gm.)
KCl	12 mEq/L	(0.9 gm.)
C ₃ H ₅ O ₂ Na	50 mEq/L	(4.8 gm.)
Dekstroz	% 10	

Ayrıca doku ve protein yıkıntısını önlemek için dekstroz - alkol ve amino asid solüsyonlarını da vermek, bilhassa uzun devam edecek postoperatif beslenmelerde mühimdir.

Çok ciddi asidoz hallerinde sodium bikarbonat ve sodium laktat M/6 solüsyonlarından damar içine verilir. Çok ciddi alkaloz hallerinde % 2 Amonium klorür veya M/6 Amonium klorür solüsyonu verilir.

ÖZET

Gastro-intestinal girürjide mayi ve elektrolit vermenin ehemmiyeti üzerinde durulmuştur. Sağlam böbrekler K iyonunu her zaman çıkardıkları halde sodiumun ancak fazla olduğu zaman çıkarıldığı tebarüz ettirilmiştir. Bunun gibi ameliyattan sonra böbreklerin su ve tuz çıkarmasında bir duraklama olduğu ve ameliyatlara bir nevi antidiüretik tesir ettiği açıklanmış ve ameliyat sonrası 1 - 2 gün tuz vermemenin uygun olduğu ancak ortalama kaybedilen 2000 cc. lik suyun 2000 cc. % 5 veya % 10 dekstroz vererek telafisinin uygun olduğu üzerinde durulmuştur. Renal ve ekstra-renal mayi kaybının fazla olduğu hallerde tedavinin buna göre ayarlanmasının uygun olacağı söylenmiştir. İyi gıda almayan ve ameliyattan sonra da uzun zaman gıda alamayacak olan hastalarda, kaybedilen su ve elektrolitlerinin hesabının kantitatif olarak yapılarak kayıpların telafisinin uygun olacağı tebarüz ettirilmiştir.

C ₃ H ₅ O ₂ Na	(Sodium Laktat) Molekül ağırlığı 96
	Molar Solüsyon : Bir litre suda 96 gm. Sodium Laktat'dır.
	M/6 Solüsyonu : Bir litrede 16 gm. sodium laktat bulunur.
NaHCO ₃	(Sodium Bikarbonat) Molekül ağırlığı 84
	Molar Solüsyon : Bir litre suda 84 gm. Sodium bikarbonattır.
	M/6 Solüsyon : Bir litre suda 14 gm. Sodium bikarbonattır.
NH ₄ Cl	(Amonium klorür) Molekül ağırlığı 54
	Molar Solüsyon : Bir litre suda 54 gm. Amonium klorür.
	M/6 Solüsyon : Bir litre suda 9 gm. Amonium klorürdür.

SUMMARY

Water and electrolytes Balance AFTER Gastrointestinal Surgery

It has been emphasized that water and electrolytes replacement in gastro-intestinal surgery is very important.

The Kidneys in health has ability to excrete excess sodium, but they do not excrete sodium when it depleted. The Kidneys conserve sodium and water after any operations, but the amount of urine depend upon how large operations he has.

While sodium and water conserve by Kidneys, potassium continue to excrete, even this ion stores is depleted.

In average operations in which preoperative water and ion concentrations are normal, there is no need to give them Na^+ and K^+ till 2 - 3 days after operation.

If there is no extrarenal losses of potassium, it is given 2 - 3 gm. K as KCl after third postoperative day, it is the same for the sodium. If there is extrarenal potassium and sodium losses such as by gastric, intestinal aspirations or from T-tube drenaje or ileostomy it should be calculated and replaces quantitatively. Some patients who have average operations such as cholecystectomy or vagotomy lose 2 - 3 gm. sodium through the sequestration from operating field, may need 2 - 3 gm. sodium in first post operative day, For this purposes 500 ml. physiologic saline solution are given with 1500 ml. % 5 dextrose solution in first post operative day.

LITERATURE

- 1 — AYRAL M, NACİ: Organizmada elektrolitlerin değeri, A. Ü. Tıp Fak. Mec. XXI, 2: 610 - 626, 1968.
- 2 — CARROLL, WALTER W.: Parenteral fluids in gastro intestinal surgery, Surg. Cl. North. Amer., Feb: 3 - 16 1954.
- 3 — CHARLES L. JOHNSON: Management of patients with enterocutaneous fistules, Surg. Cl. North. Amer., 49: 972, 1969.
- 4 — DOOLAS ALEXANDER: Planning intravenous alimentation of surgical patients, Surg. Cl. North., 50: 109 - 110, 1970.
- 5 — GRACE R. H.: The handling of water and electrolytes by the small bowel following the relief of intestinal obstruction. Brit. J. Surg., 58: 760 - 764, 1971

- 6 — HARDY JAMES D. : Fluid therapy. Lea and Febiger 1954.
- 7 — LYUU HUGH B. : Neonatal intestinal obstructioi the challeuge of minutiae. Surg. Cl. North Amer, 49: 962, 1969.
- 8 — MARCUS E. : Pcoblems in fluid and electrolyte in balance and their management. Surg. Cl. of North Amer, 42: 35-54, 1962.
- 9 — Mc DONALD G. O. : Treatment of electrolyte deficiencies in surgery, Surg. Cl. Noeth Amer., 44: 125-140, 1964.
- 10 — MILLER R. B. : Central nerveous system manifestations of fluid and electrolyte disturbances. Surg. Cl. North. Amer., 38: 384-391, 1968.
- 11 — MOYER C. A. : Surgery princibles and practice. J. B. Lippincott Com. 1965.
- 12 — WHITTICO JAMES M. : The intravenous infusion of large amounts of an Animo acid mixture. Surg. Cl. of North Amer., Oct.: 1411-1414, 1950.