

Çocuk anestezi

Bora AYKAÇ

İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Ana Bilim.dalı. İstanbul.

Özet

Çocuk erişkinin bir minyatürü değildir. Çocuğun gelişmesinde organik ve fonksiyonel değişimlere uyan farklı dönemler vardır. Anestezi tekniği, bugün etraflı olarak bilinen bu özelliklere uyabildiği ölçüde başarı sağlar. Pediatri pratiğinde ilgi önce çocuğa, sonra hastalığa çevrilmelidir. Anestezide basitlik en büyük güveni sağlar.

(Prof.Dr.Sadi SUN).

Anahtar kelimeler: Çocuk anestezi

Summary

Pediatric anesthesia

A child is not a miniature of an adult. There are many different stages that relates to organic and functional developmental changes in the life of growing child. Success in pediatric anaesthesia can only be achieved by knowing these changes and strict application of well known rules. Child's psychological status takes first place and his illness comes secondly in the practice of pediatric anaesthesia. Simplicity means security in pediatric anaesthesia.

Key words: Pediatric anaesthesia.

Giriş

Her yönü ile erişkinden tamamen farklı bir yöntem olan, özellikle yeni doğan ve süt çocuklarına uygulanan anestezinin bütün özelliklerinin beş sayfalık bir yazı boyutlarına indirgemek olanaksızdır. Bu nedenle burada çocuk anestezisinin erişkinden daha zor olan özellikleri ve bilinmesi gereken hata kabul etmez farklılıklar ve bunlara uygun anestezi yöntemleri özetlenmeye çalışılacaktır.

Çocuk, psikolojik reaksiyonları bakımından labil ve korkuya eğilimlidir. Çocuklarda hastalığın meydana getirdiği ruhsal bozukluklar, bedensel bozukluklar kadar, hatta belki daha fazla olabilir. (7,9).

Kötü bir yaklaşımın çocukta uyandırdığı korkuyu hiç bir premedikasyon ilacı gideremez. (1,7,9) Premedikasyonda, çocuğu korkutma-

mak için oral yol tercih edilir (1). 5 kg veya 15-18 ayın altındaki çocuklara sedasyon için ilaç vermeye gerek yoktur. Bunlarda süksinilkolin kullanılacakların ve kesin indikasyon (Down's syndrom)... dışındaki durumlarda premedikasyonda atropin kullanmaya gerek yoktur (7,8) Atropin; taşikardiye sebep olarak akciğerde, ventilasyon/perfüzyon ilişkisini bozduğu ve bronşları genişleterek anatomik ölü mesafeyi arttırdığı gibi, çok küçük çaptaki hava yollarında sekresyonu koyulaştırarak küçük tıkaçlar oluşumuna yol açtığı ve surfaktan yapımını azaltarak ateletazi gelişimini kolaylaştırdığı için, çocuklarda hipoksi kolay gelişir. Ayrıca, atropin terlemeyi durdurduğu ve metabolizmayı arttırdığı için, dehidrate, vücut ısısı artmış çocuklarda çevre ısısının 27.5-30 dereceden yüksek olduğu durumlarda hipertermiye ve konvulsiyonlara sebep olabilir (2,3,8,12). Atropin; vagal tonusu arttıran hastalıklarda (Down's syndrom...), girişimlerde (göz ameliyatı-okülokardiyak refleks, boyun ameliyatları-glomus karotikum uyarılması...) ve ilaçlar

Adres: İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul.

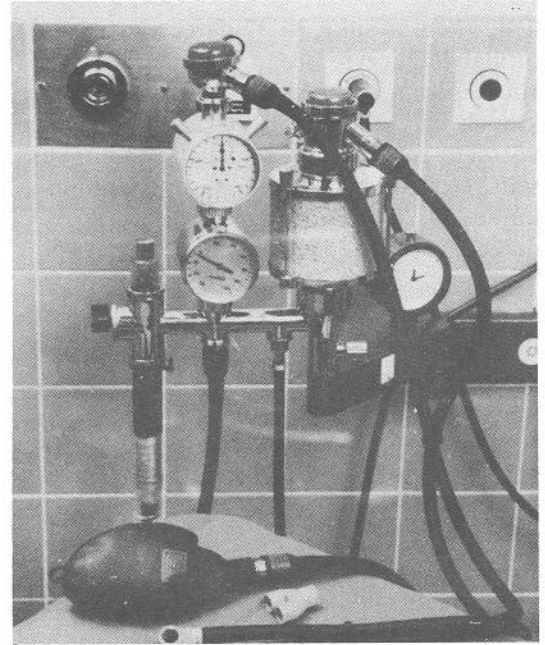
(süksinilkolin, halotan...) kullanımında yan etkileri göz önüne alınarak kullanılmalıdır (3,5).

Yeni doğan ve prematüreler hipoglisemiye eğilimli oldukları ve daha büyüklerde gereksiz strese sebep oldukları için, ameliyat öncesi açlık döneminin kısa tutulması gerekir (1,8,9) 6 aydan küçükler 4 saat öncesine, 6 ay - 3 yaş arası 6 saat öncesine ve 3 yaştan büyüklerde 8 saat öncesine kadar, berrak şekerli sıvılarla beslenmelidir. Gece yarısından sonra katı gıda verilmez. (1,8).

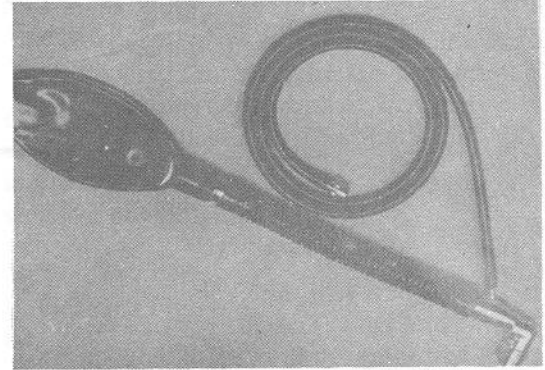
En çok tartışılan konulardan bir tanesi de ameliyat için kabul edilebilir hemoglobin seviyesidir. Burada gözönüne alınması gereken, ameliyat sırasındaki kan kayıpları ve aneminin akut veya kronik oluşu olmalıdır. Kan kaybının olmadığı, kısa ameliyatlarda (inguinal herni, inmemiş testis..) kabul edilebilir en düşük hemoglobin seviyesi; erişkinler için 10 g/dl, çocuklar için 9 g/dl olarak genelde kabul edilmiş ise de, 6-8 g/dl hemoglobinle bile hastaların kabul edilebileceği belirtilmektedir (8). Hemoglobin seviyesi bu değerlerin altında olan ve kan kaybının çok olacağı bir ameliyat geçirecek çocuklara, 2-3 gün önceden kan verildikten sonra ameliyata alınması tercih edilmelidir.

Acil ameliyatlar dışındaki ameliyatlarda çocukları, özellikle yeni doğanları gribal infeksiyon ve üst solunum yolları infeksiyonu geçmeden ameliyata almak uygun değildir. Burun solunumu dominant olduğu için uyanma döneminde solunum zorluğu çekerler. Ayrıca ödemli mukoza ve sekresyon hava yollarında parsiyel tıkanıklıklara sebep olarak, atelektazi ve hipoksiye yol açabilirler. Bu hastalarda laryngospazm ve bronkospazm olasılığı yüksektir. (2, 3, 5, 7)

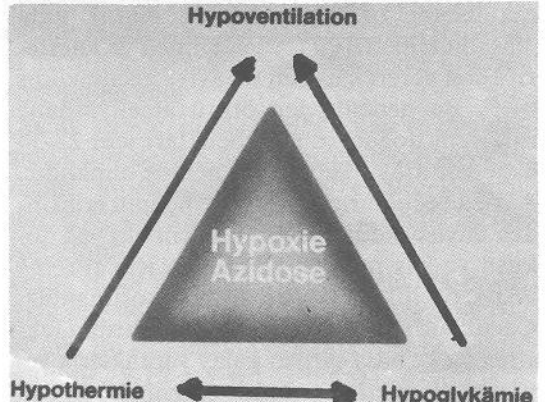
Ameliyat sırasında ve sonra, çocuğun vücut ısısında büyük değişiklikler olabilir. Hayatın başında ısı düzenleme merkezi iyi gelişmemiştir (9). Altı aylıktan küçük çocuklarda hipotermi ve hipertermi kolay gelişir. Çevre ısısı; 28 derecenin altında ise hipotermi, 34 derecenin üstünde ise hipertermi olasılığı, özellikle uzun ameliyatlarda artar (4,5,8). En az oksijen harcayarak ve dolaşımı yüklemeye-



Resim 1- Süt çocukları için uygun dolanımlı anestezi solunum sistemi (Drager Kreissytem 7a) (1).



Resim 2- Ayre'nin modifiye T parçalı anestezi solunum sistemi (Kuhn system) (1)



Resim 3- Yeni doğanda çok kolay gelişebilen Hipoventilyasyon, Hipotermi-Hipoglisemi kısır döngü üçgeni. (1).

den, vücut ısısının 36-37 derecede arasında tutulabildiği çevre ısısına "Nötral Isı Zonu", vücut ısısının korunamadığı çevre ısısına "Sakıncalı Isı" sınırı denir (4). Yaş küçüldükçe nötral ısı zonu daralır, sakıncalı ısı sınırı yükselir. Nötral ve sakıncalı ısı arası zon; erişkinde 28-1 C derece, yeni doğanda 32-23 C derece, prematürede 34-28 C derece arasındadır (4). Vücut ısısının 35 C derece altına düşmesine hipotermi, denir. Hipotermi şu komplikasyonlara sebep olur:

Oksijen tüketimini arttırır. Sürfaktan sentezini bozarak ataletaziye yol açar. Solunum merkezi deprese olur. Bunların sonucu solunum bozulur, hipoksi gelişir. Periferik vazokonstriksiyon ve kan viskozitesinin artması sonucu periferik dolaşım bozulur. Ayrıca hipoglisemi, metabolik asidoz gelişir, koagülasyon mekanizması bozulur (Resim 3) (2,6,7,8).

Hipotermimin en önemli komplikasyonu "sclerema"dır ve % 75 ölümlerle sonlanır. Özellikle yeni doğan ve prematürelde, hipotermi ve periferik dolaşım bozukluğunda meydana gelir. Sclerema, deri altı kahverengi yağ dokusunda gelişen histolojik bozukluk sonucu, toraks cildinin bir zırh gibi sertleşerek ventilasyonun imkansız hale gelmesidir. (4,8). Vücut ısısının 39.5 C üzerine çıkmasına hipertermi denir. Oksijen kullanımını artırarak hipoksi gelişimini kolaylaştırdığı, dolaşımı zorladığı ve konvülsiyonlara sebep olduğu için sakıncalıdır. Özellikle, vücut ısısı anestezinin başlangıcından itibaren, 30 dakikada bir 1 C derece artarak, 38 C derecenin üstüne tırmanıyorsa, ilk olarak akla "Malin Hipertermi" getirilmeli ve anesteziye son vererek uygun tedaviye geçilmelidir (4,5,8). Bu nedenlerden ötürü ameliyathane ısısı yeni doğan ve süt çocukları için 28-34 C derece arası, % 50 nisbi nemde olmalıdır. Ayrıca çocukların vücut yüz ölçümü erişkinde büyük olduğu, cildi ince, cilt altı yağ dokusu ve kas miktarı az olduğu için titreme ile ısı, özellikle anestezi altında korunamaz. Çocuklarda radyasyonla ısı kayıplarının, ekstremiteler ve başa sarılan kalay yapraklarla veya kompreslerle sarılarak önlenmesi uygun olur. Hipertermiden korunmak için, sıcak günlerde çocuğun kalın kompreslerle örtül-

mesi önlenmelidir (4,5,8) Bütün bunlara ilaveten, anestezi sırasında ve sonrasında, çocuklarda vücut ısısı değişimi elektronik bir termometreyle rektal veya özofagustan devamlı olarak izlenmelidir (1,4,8).

Yeni doğan ve süt çocuklarında anestezi süresince prekordiyal veya özofagus stetoskopuyla solunum ve kalp seslerinin devamlı olarak izlenmesi de gerekir. Çünkü, göğüs duvarına ve batına yapılan basınçla, solunum hareketlerinin sınırlandırılması, hava yollarının sekresyonla kolayca tıkanması ve endotrakeal tüpün kolayca tek ana bronşa kaçması veya trakeadan çıkması nedeniyle ventilasyon bozulur. Buna bağlı olarak hipoksi ve bradikardi erkenden gelişir, fark edilmez ve önlem alınmaz ise kardiak arrest meydana gelir.

Yeni doğanda ve süt çocuklarında entübasyon şunlardan dolayı özellik gösterir. Baş vücudunda oranla büyük, yüz yuvarlak, çene küçük, dil nisbeten büyüktür. Burun kanalı dar, adenoidler iridir. Bu özellikler nedeniyle başın bir yardımcı tarafından hafif fleksiyon tarzında sabit tutulmasını gerektirir. Nazal entübasyon zordur. Larenks daha yukarıdadır. Glottis tepesi aşağıda, ağzı yukarı ve öne dönük bir huniyi andırır. Glottisle, epiglottis dik açı yapar, biçimi U veya V'ye benzer, yumuşaktır. En dar yeri erişkinlerin aksine, kortvokaller arası değil, krikoid halka hizasındadır. Bu nedenle, özellikle bir yaşın altındaki çocuklarda, ışığı uca yakın düz uçlu laringoskop kullanılır. Entübasyon sırasında, laringoskopta bakarken, yardımcının dışardan parmağı ile krikoid hafifçe bastırması glottisi görünür hale getirir. Oyun çocuklarında Macintosh'un çocuk blade'i kullanılabilir (1,8).

Entübasyon 6 aydan küçüklerde ve genel durumu bozuk hastalarda uyanırken yapılması gerekir. Daha büyük çocuklarda tek başına derin anestezi veya derin anestezi ile birlikte kas gevşeticisi kullanılarak yapılabilir. Kas gevşeticisi olarak süksinilkolin kullanılacaksa atropin 0.01 mg/kg IV verilmelidir. Çünkü çocuklar bradikardiye eğilimlidirler. Süksinilkolin, halotan, hipoksi hepsi birlikte tehlikeli bradikardilere sebep olurlar

(1,5,6). entübasyon, yeni doğan ve prematürelde her ameliyatta yapılmalıdır. Daha büyüklerde de bilinen entübasyon indikasyonları, entübasyona taraftar tarzda kullanılmıdır. Çünkü çocuklar ister maskeyle, ister entübe olarak ventile edilsinler, spontan solunumda bile mideye hava geçerek diyafram hareketlerini kısıtlayarak hipoventilasyona sebep olur. Bu maskeyle kontrole solunum sırasında daha belirgin ve tehlikeli olur. Bu nedenle anestezi sırasında ve sonrasında bir nazogastrik sonda ile mide havası boşaltılmalıdır (1,8,9).

Anestezi boyunca hasta spontan solunuma, bırakılmamaı, solunumuna yardımcı olunmalı veya tam kontrole solunum uygulanmalıdır. Çünkü, 8-10 yaşında olgunlaşan alveoller henüz primitiftir, akciğer kompliyansı küçük olduğu için, atelektaziye eğilim vardır. Alveolleri açık tutabilmek için kostalar paralel ve horizontal konumdadır. Ventilasyon diyafram hareketleriyle sürdürülür. Hava yolu direnci yüksek olduğu için en ufak tıkanıklıkta, kuvvetli diyafram hareketleri ile esnek kıkırdak göğüs kafesi içe çekildiğinden, veya artan karın içi basınç ile diyafram hareketleri kısıtlandığından kolayca solunum bozulur. Inspirasyon rezerv volümü küçük, metabolizması hızlı olduğu için hipoksi çabuk gelişir. Hipoksiye erken cevap hiperventilasyon, geç cevap ise hipoventilasyondur. Karbondioksitde hiperventilasyonla cevap 1 aya kadar zayıftır. Fizyolojik metabolik asidozu dengelemek için PaCO₂ düşük tutulur. Hipoventilasyon sonucu gelişen hipoksi ve hiperkapni şiddetli metabolik asidoza sebep olur. Bu nedenle ventilasyona yardım etmek veya tam kontrole solunum uygulamak gerekir (3,5,6).

Solunum gazları ısıtılmalı ve nemlendirilmeli, üç saatten daha uzun süre oksijen % 50'den daha yüksek yoğunlukta kullanılmamalıdır. Kuru ve soğuk hava şiddetli ısı kaybına yol açtığı gibi, koyulaşan sekresyonun sebep olduğu müküs tıkaçlar atelektazilere yol açar. Yeni doğan ve prematürelde 3 saatten daha uzun süre PaO₂ yi 100 mmHg'den yüksek tutacak yoğunlukta oksijen içeren solunum gazı kullanıldığında, "Retrolental Fibroplazi" ve kalıcı körlük gelişir (3,5).

Çocuklarda anestezi gazlarını vermek ve ventilasyonu kontrol altında tutmak için özel aygıtlar kullanılır. Bu aygıtların özellikleri şöyle sıralanabilir: 1) tekrar solumayı ve karbondioksit birikimini önlemeli. 2) ölü mesafesi çok küçük olmalı. 3) ekspirasyona karşı direnci yok denecek kadar küçük olmalı. 4) küçük, hafif ve basit olmalı. 5) solunum gazlarını ısıtmalı ve nemlendirmeli (1,8).

Bu koşullara en çok yaklaşan, ayrı bir aygıtlı solunum gazlarının ısıtılması ve nemlendirilmesi koşuluyla, "Ayre'nin Modifiye T Parçası Sistemleri"dir. Kuhn sistemi, Jaksonn-Rees sistemi ve Bain sistemi örneklerdir. (Resim 2) Bu sistemlerde CO₂ birikmesini önlemek için, kullanılan taze gaz debisi, çocuğun dakika volümünün en az iki katı olmalıdır. Son zamanlarda Drager firması tarafından piyasaya sürülen "Kreissystem 7a" dolanımlı devresi kullanılabilir. (Resim 1) Bu sistemle solunum gazlarını ısıtıp nemlendirmeden, solunum dakika volümüne eşit bir taze gaz debisiyle hasta güvenli olarak ventile edilebilir (1).

Genellikle 15 kg.'mın altındaki çocuklarda "Ayre'nin modifiye T parçalı" sistemleri kullanılır. 15 kg.'mın üstündeki çocuklarda, standart dolanımlı sistem, devrenin inspirasyon valvi keleşbeği alınarak ve entübasyon tüpü ile inspirasyon ve ekstübasyon hortumları arasına konan özel Ambu valvi ile kullanılabilir (8).

7-9 yaşın altındaki çocuklarda entübasyonda kafsız tüp kullanılır. Çünkü kaf tüpün iç çapını küçültürerek, ekspirasyona karşı direnci arttırdığı gibi, trakeada dekübitus ülserlerine sebep olur (4,8).

Çocuk anesteziinde özelliği olan ve uygulamada son derece özen gösterilmesi gereken konu; ameliyat sırasında verilecek sıvı-elektrolit ve kan niteliği ve miktarı ile verilmiş yöntemidir.

Total vücut sıvısının vücut ağırlığına oranı erişkinde % 55-60 iken, yeni doğanda % 70-84'dir. Bu su fazlalığı ekstraselüler boşlukta bulunur. 9-12 aylığın altındaki, özellikle 2 haftalığın altındaki bebeklerde, böbrekler tam olgunlaşmamıştır, idrarı 800 mOsm/L üstünde yoğunlaştırılmaz. İlk haftalarda

ADH sekresyonu yetersiz olduğu için sodyum alımı kısıtlansa bile idrarla sodyum atımı ayne devam eder. Ayrıca bebeklerin vücut yüzeyinin, vücut ağırlığına oranı erişkinden büyük olduğu için, insensibl su kaybı büyüktür. Laktatları zor metabolize eder. Enerji için glikoz kullanır. Yeni doğanın glikojen depoları azdır. Kanın tamponlama gücü düşüktür. Yeni doğanın su alış-verişi total vücut sıvısının % 10'dur. Bu değer erişkinde % 4'dür. Bunun anlamı 24 saat sıvı alamayan yeni doğan vücut ağırlığının % 10'u kaybederken, erişkin % 4'ünü kaybeder^(2,5,8). Sonuç olarak: Yeni doğan zorunlu olarak su ve sodyum kaybeder, susuzluğa ve tuzsuzluğa dayanamaz. Çabucak metabolik asidoz, hipoglisemi, hipovolemi ve hipervolemi gelişir. Hipertonik solüsyonlar verildiğinde kan ozmotik basıncı kolayca tehlikeli sınıra çıkar⁽⁹⁾. Yeni doğan da verilecek sıvılar kan ile isosmolar olmalı ve mutlaka şeker ve sodyum içermelidir. % 5 dekstrozu sıvı içinde % 0.2-0.45 NaCl bulunan solüsyonlar idealdir. 6 aydan büyüklere % 5 dekstrozu, Laktatlı Ringer solüsyonu verilebilir⁽⁸⁾. Bazal sıvı ihtiyacını karşılamak için sıvıların verilmiş hızı şöyle ayarlanmalıdır: Doğumun ilk haftasında 2 ml/kg/saat; 6-10 kg.'lık yeni doğanda 4 ml/kg/saat; 10-20 kg. çocuklarda 40-2 ml/kg/saat ve 20 kg.'dan büyük çocuklarda 60-1 ml/kg/saat hızında verilir. Bu miktar batın veya toraks ameliyatlarında iki katına, batın ve toraksın aynı anda açıldığı durumlarda 3-4 katına çıkartılması gerekir⁽¹⁰⁾.

Çocuklarda sıvılar 100 ml'lik dereceli, 60 damlası 1 ml olan, özel setlerle veya infüzyon pompaları ile verilmelidir. En önemlisi sıvı tedavisi altındaki hastalar çok iyi izlenmelidir. Cildin turgor tonusu, mukoza nemliliği, kalp atım sayısı ve arter basıncı, boyun venleri dolgunluğu, uzun ve riskli olgularda, santral ven basıncı, saatlik idrar atımı, kan ve idrar ozmolaritesiyle, akciğer solunum sesleri mutlaka izlenmesi gereken parametrelerdir.

Çocuklara sıvı tedavisi sırasında bir hata yapılacaksa biraz hipovolemi durumunda kalmak tercih edilmelidir⁽⁸⁾.

Hematokriti % 30 ve üzerindeki hastaların % 10'luk kan kayıpları kristalloit solüsyonlarıyla, % 15'lik kayıplar kan veya albuminle, % 20 ve yukarıdaki kayıplarda tam kanla karşılanmalıdır. Yeni doğan ve prematürlerde plastik torbada saklanmış günlük eritrosit süspansiyonları tercih edilmelidir. Verilecek kan mutlaka 37 C derecede ısıtılmış ve mikro filtreden geçmiş olmalıdır. Avuç içinde ısıtılmış 5 ml enjektörlerle, kalın bir iğneyle yavaşça verilmesi en emin yoldur.

Kan transfüzyonu sırasında, genel olarak, hasta total kanının % 30'dan büyük kayıplarında, her 1 ml konserve kan için, sitrat entoksikasyonunu önlemek için, 0,5 mg kalsiyum verilmesi önerilir ise de, EKG de, laboratuvar bulgularında ve koagülasyon mekanizmasında hipokalsemiyi düşündüren değişiklikleri görmeden kalsiyum vermek gerekmez^(5,6).

Kaynaklar

- 1- Altemeyer KH, Fösel TH, Breucking E, Ahnefeld F W : Narkosen in Kindersalter, Praktischer Leitfaden, Willy Rusch AL. Kern- Stuttgart 1984.
- 2- Atkinson R S , Rushman G B , Lee, A Ş : Aşynopsis of Anaesthesia. 8.Edition, John Wright and Sen LTD. Bristol, 1977.
- 3- Davenport H Tl, Barr M N ; Blood Less during pediatrik operations, Can Med J 1963.
- 4- Davenport H Tl.: Paediatrik Anaesthesia, 3.Edition, William Heinemann Medical Books LTD, London, 180.
- 5- Greory A G ; Pediatrik Anaesthesia, Churchill Livingstone, New York, 1983.
- 6- Nelson W E ; Textbook of Pediatrics, W.B. Sannders Co., Philadelphia, 1959.
- 7- Rees G J : Paediatrik Anaesthesia. Br. J Anaesth , 32:132, 1960.
- 8- Smith R M : Anaesthesia for infants and children, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1980.
- 9- Sun S : Çocuk Cerrahisinde Anestezi, Tıpta Yenilikler, Eczacıbaşı İlaç Fabrikası, 7, 46-51, İstanbul, 1962.
- 10- Tea H : Formulas for calculating fluit maintenance requirements, Anesthesiology, 53:351, 1980.
- 11- Vickers MD Wood-Smith FG, Stewart HC: During infanaesthetic Praticce. 5.Edition, Butterworths, London, 1981.