

Pediatrie și neonatologie

Puncte cheie:

1. Prevenirea și tratamentul anemiei este o parte esențială a strategiei de reducere a nevoii de transfuzie în pediatrie.
2. Dacă se produce hipoxie, în ciuda răspunsurilor compensatorii, este nevoie de asistență imediată. Dacă instabilitatea clinică a copilului continuă, este posibil să fie indicată transfuzia.
3. Decizia de a efectua transfuzia nu trebuie să se bazeze exclusiv pe nivelul hemoglobinei, ci pe evaluarea atentă a stării clinice a copilului.
4. La pacienții cu risc de supraîncărcare circulatorie este preferabil să se transfuzeze masa eritrocitară. Se vor folosi unități pediatrice, dacă este posibil, pentru a reduce riscul de expunere la donatori multipli.
5. În unele situații, cum sunt hemoglobinopatiile (talasemia și siclemia) pot fi indicate transfuzii repetate de globule roșii.
6. Sunt foarte puține indicații de transfuzare a plasmei proaspete congelate, iar utilizarea necorespunzătoare și ineficientă, care poate transmite agenți infecțioși, trebuie evitată.

Anemia pediatrică

Anemia pediatrică este definită ca fiind o scădere a concentrației hemoglobinei sau a volumului eritocitar total sub valorile considerate normale pentru copilul sănătos. Valorile normale ale hemoglobinei, respectiv hematocritului sunt diferite în funcție de vârsta copilului.

Vârstă	Concentratia hemoglobinei
Sânge din cordon (făt la termen)	+/- 16.5 g / dl
Nou-născut -ziua 1	+/- 18.0 g / dl
1 lună	+/- 14.0 g / dl
3 luni	+/- 11.0 g / dl
6 luni-6 ani	+/- 12.0 g / dl
7-13 ani	+/- 13.0 g / dl
peste 14 ani	La fel ca la adult, în funcție de sex

Cauze

Copiii de vârstă foarte mică sunt deosebit de expuși la a face anemie severă. Majoritatea transfuziilor pediatrice se administrează la copii cu vârstă mai mică de trei ani. Acest lucru este rezultatul unei combinații de factori, care se asociază într-o perioadă de dezvoltare rapidă, când volumul sanguin este în creștere. Acești factori sunt:

- dietă alimentară săracă în fier,
- infecții cronice sau recurente
- episoade hemolitice în zonele cu malarie

Un copil cu anemie gravă și care suferă și de alte afecțiuni (cum ar fi infecții acute) are un risc crescut de mortalitate. Pe lângă tratarea anemiei, este foarte important să descoperim și să tratăm alte afecțiuni, cum ar fi diaree, pneumonie și malarie.

Prevenire

Modalitatea cea mai eficace, și cu cel mai bun raport cost / eficiență de prevenire a mortalității asociate anemiei și utilizării transfuziei de sânge este de a preveni anemia severă prin:

- detectarea precoce a anemiei
- tratament și profilaxie eficientă a cauzelor primare ale anemiei
- monitorizarea clinică a copiilor cu anemie ușoară și moderată

CAUZELE ANEMIEI PEDIATRICE

Scăderea producției de eritrocite normale

- Deficite nutriționale prin insuficiența aportului sau absorbției (fier, vitamina B12, acid folic)
- Infecție HIV
- Boală sau inflamație cronică
- Intoxicație cu plumb
- Boală renală cronică
- Boală neoplazică (leucemie, neoplasme invazive în măduva osoasă)

Creșterea distrugerii de globule roșii

- Malarie
- Hemoglobinopatii (siclemie, talasemii)
- Deficit de G-6-PD
- Incompatibilitate în sistemul Rh sau ABO la nou-născut
- Tulburări autoimune
- Sferocitoză

Pierdere de eritrocite

- Infestare cu tenie
- Traumatism acut
- Intervenții chirurgicale
- Recoltări repetate de probe de sânge

Evaluare clinică

Evaluarea clinică a gradului de anemie trebuie să se sprijine pe o determinare fiabilă a concentrației hemoglobinei sau hematocritului.

Recunoasterea si tratamentul malariei si a complicatiilor asociate poate avea importanta vitala, deoarece decesul poate surveni in 48 de ore.

Tratamentul anemiei compensate

La copil, ca și la adult, mecanismele compensatorii in anemia cronica permit ca nivele foarte scăzute de hemoglobină sa fie tolerate fără simptome, sau cu simptome minime, cu condiția ca anemia să se dezvolte lent, intr-un interval de săptămâni sau luni.

Un copil cu anemie compensata prezinta:

- Frecventa respiratorie crescuta
- Alura ventriculara crescuta

Dar va fi:

- Vioi
- Capabil sa bea si sa se alimenteze la sân
- Respiratie normala, linistita, cu miscari abdominale
- Miscari toracice minime

Tratamentul anemiei decompensate

Decompensarea anemiei la copil poate fi cauzată de numeroși factori, ducând la hipoxie gravă a țesuturilor și organelor, ce poate pune în pericol viața pacientului.

Cauze de decompensare

1. Creșterea nevoilor de oxigen:

- Infecție
- Durere
- Febră
- Efort

2. Reducerea aportului de oxigen:

- Pierdere acută de sânge
- Pneumonie.

Semne timpurii de decompensare

- Respiratie rapida, dificila cu retractie intercostala, subcostala si suprasternala, insuficienta respiratorie
- Utilizare crescuta a musculaturii abdominale in timpul respiratiei
- Dilatarea narilor
- Dificultati de alimentare

Semne de decompensare acuta

- Expiratie fortata/ insuficienta respiratorie
- Modificarea statusului mental
- Scaderea pulsului periferic
- Insuficienta cardiaca congestiva
- Hepatomegalie
- Perfuzie capilara slaba (timp de umplere capilara >2 secunde)

Tratament de suport

Tratamentul de suport este imediat necesar, in cazul in care copilul are anemie severa si:

- Insuficienta respiratorie
- Dificultati de alimentare
- Insuficienta cardiaca congestiva
- Modificari ale statusului mental

Un copil cu aceste semne clinice necesita urgent tratament, deoarece prezinta risc inalt de deces datorat capacitatii insuficiente de transport de oxigen.

NAGEMENTUL ANEMIEI SEVERE DECOMPENSATE

1. Se așează copilul astfel încât ventilația să fie mai bună, ex.: în șezut
2. Se administrează oxigen concentrație mare pentru ameliorarea oxigenării
3. Se prelevează o proba de sânge pentru compatibilizare, pentru estimarea hemoglobinei și pentru alte teste relevante
4. Se controlează temperatura sau febra în vederea reducerii nevoilor de oxigen
 - răcire cu burete umed
 - administrare de anti-piretice (paracetamol)
5. Se tratează supraîncărcarea volemică și insuficiența cardiacă prin administrare de diuretice (ex. furosemid 2 mg / kg /zi per os sau 1mg/ kg intravenos– doză totală maximă de 20 mg /24 ore).
Dacă semnele de insuficiență cardiacă persistă, se va repeta doza
6. Se tratează infecțiile bacteriene acute, sau malarie.

REEVALUARE

1. Se re-evaluează situația înainte de administrarea transfuziei deoarece copilul se stabilizează frecvent cu diuretice, oxigen și poziționare
2. Se evaluează clinic necesitatea de a crește capacitatea de transport de oxigen
3. Se verifică hemoglobina pentru a determina gravitatea anemiei.

Transfuzia

Decizia de a transfuza nu se va baza pe nivelul hemoglobinei, ci pe o evaluare atentă a stării clinice a copilului.

Atât evaluarea de laborator cât și cea clinică sunt esențiale. Un copil cu anemie moderată și pneumonie poate să aibă mai mare nevoie de o capacitate de oxigenare crescută decât un copil cu hemoglobină mai mică, dar care este clinic stabil.

Dacă situația pacientului este stabilă, dacă este supravegheat permanent și dacă este tratat pentru alte afecțiuni, cum ar fi infecția acută, oxigenarea se poate ameliora fără să fie nevoie de transfuzie.

INDICATII PENTRU TRANSFUZIE

1. Concentratia hemoglobinei de 4 g/ dl sau mai puțin (hematocrit de 12%), indiferent de starea clinică a pacientului
2. Concentratia hemoglobinei de 4-6 g/ dl (sau hematocrit de 13-18%), dacă sunt prezente următoarele semne clinice:
 - Semne clinice de hipoxie:
 - acidoză (provoacă dispnee)
 - diminuarea stării de conștiență
 - Număr mare de paraziți pe frotiu (> 20%)

Proceduri speciale pentru transfuzia la copil și la nou-născut

Nu se va re-utiliza niciodată o unitate de sânge destinată adulților pentru un al doilea pacient pediatric, din cauza riscului de contaminare bacteriană din timpul primei transfuzii și proliferarea ulterioară în timp ce sângele nu a fost în frigider.

- De câte ori este posibil se vor utiliza unitati pediatrice, care permit transfuzii repetate la acelasi pacient dintr-o singura unitate donata: aceasta reduce riscul de infecție.
- Nou-născuții și copiii au nevoie de volume reduse de fluid și pot ușor suferi o supraîncărcare circulatorie, dacă perfuzia nu este bine controlată. Din acest motiv, dacă este cu putință, se vor folosi dispozitive de perfuzare care să permită un control facil al ritmului și volumului perfuziei.

PROCEDURI TRANSFUZIONALE

1. Dacă este necesară transfuzia, se va administra suficient sânge pentru a stabiliza clinic pacientul.
2. În mod normal administrarea de masa eritrocitară 5 ml/ kg, sau sânge integral 10 ml/ kg este suficientă pentru a diminua lipsa acută de capacitate transportoare a oxigenului. O astfel de cantitate va crește concentrația Hb cu aproximativ 2-3 g/ dl, afară de cazul în care continuă hemoliza sau hemoragia.
3. Transfuzia de eritrocite este preferată sângelui total pentru pacientul cu risc de supraîncărcare circulatorie, care poate precipita sau agrava insuficiența cardiacă. 5ml/ kg masa eritrocitară oferă aceeași capacitate transportoare de oxigen ca și 10ml/ kg de sânge total și conține mai puțină plasmă și lichid, care să încarce circulația
4. De câte ori este posibil, se folosesc unități pediatrice și un dispozitiv de control al ritmului și volumului transfuziei
5. Deși administrarea rapidă a transfuziei riscă să crească volumul circulator și să creeze supraîncărcare și insuficiență cardiacă, se vor administra pentru început 5 ml eritrocite/ kg în ritm rapid pentru a reduce semnele acute de hipoxie tisulară, iar transfuziile ulterioare se vor administra lent, de ex. 5 ml eritrocite / kg în interval de o oră.
6. Se administrează furosemid 1 mg /kg per os, sau 0.5 mg / kg i.v. – lent , până la doza maximă de 20 mg /kg, dacă există riscul instalării insuficienței cardiace și edemului pulmonar. Nu se va injecta diureticul în unitatea de sânge.
7. Se monitorizează pacientul în timpul administrării transfuziei pentru următoarele semne:
 - insuficiență cardiacă
 - febră
 - dispnee
 - tahipnee
 - hipotensiune
 - reacții transfuzionale acute
 - șoc
 - hemoliză (icter, splenomegalie)
 - sângerare prin coagulare intravasculară diseminată

8. Se re-evaluează valorile Hb și Hct, precum și starea clinică după transfuzie
9. Dacă pacientul este în continuare anemic, cu semne clinice de hipoxie și un nivel de Hb critic, se va administra o a doua transfuzie cu 5-10 ml/ kg eritrocite sau 10-15 ml/ kg sânge integral.
10. Se continua tratamentul anemiei pana la recuperarea hematologica.

Transfuzia în situații clinice speciale

Siclemia

- Copiii cu siclemie nu prezintă simptome înainte de vârsta de 6 luni. Transfuziile nu sunt necesare pentru a corecta concentrația de hemoglobina.
- După vârsta de 6 luni, bolnavii de siclemie beneficiază de lungi perioade de sănătate, întrerupte de crize. Obiectivul tratamentului este de a preveni crizele de siclizare.
- Exsanguino-transfuzia este indicata ca tratament al crizelor vaso-oculative si priapism, care nu raspund numai la terapia cu fluide.

Boli maligne

- Leucemia și alte boli maligne pot să provoace anemie și trombocitopenie.
- Dacă un copil necesită transfuzii repetate, după trecerea câtorva luni se ridică problema existenței unei afecțiuni maligne; primul test esențial de laborator este o numărătoare completă a celulelor sanguine.
- Tratatamentul chimio-terapic provoacă adesea anemie severă, și trombocitopenie. Copiii în această situație pot necesita transfuzii repetate de sânge și plachete timp de câteva săptămâni după chimioterapie, până când măduva osoasă este restabilă.

Tulburari de sângerare si coagulare

- La un copil cu probleme de sângerare se va suspecta existența unor tulburări de hemostază.
- Copiii care au probleme de coagulare (de ex. hemofilie) pot să prezinte:
 - episoade de sângerare internă, în articulații și mușchi,
 - hematoame și echimoze întinse.
- Copiii care au un număr redus de plachete, sau ale căror plachete sunt deficiente, vor prezenta mai des:
 - peteșii,
 - echimoze mici, multiple
 - sângerări ale mucoaselor (bucală, nazală, gastro-intestinală).

Tulburări congenitale

A se vedea hemofilia A, hemofilia B și boala von Willebrand.

Tulburări dobândite

Deficiența de vitamina K la nou-născut

- La nou-născut survine în mod normal o scădere trecătoare a factorilor de coagulare dependenți de vitamina K (II, VII, IX și X), la 48-72 de ore după naștere
- Valorile revin progresiv la normal în 7-10 zile.
- Administrarea profilactică intramuscular a 1 mg de vitamină K liposolubilă la naștere previne boala hemoragică a nou-născutului la termen și a majorității prematurilor.

În ciuda profilaxiei, unii dintre noii-născuți prematuri sau la termen, pot face boala hemoragică a noului născut:

- Copiii născuți din mame ce primesc tratament anticonvulsivant (fenobarbital, fenitoin) au risc crescut
- Un copil afectat va avea un PT și APTT prelungite, în timp ce plachetele și nivelul de fibrinogen sunt normale.
- Sângerarea provocată de deficitul de factori de coagulare dependenți de vitamina K se va trata prin administrarea intravenoasă a 1-5 mg de vitamină K.
- Pentru corectarea clinică a tendinței la sângerare poate fi nevoie de administrarea de plasmă proaspătă congelată.
- Boala hemoragică care se instalează tardiv (mai mult de o săptămână după naștere) este asociată frecvent cu o malabsorbție de vitamină K. Aceasta se poate datora unei malabsorbții intestinale, și bolilor de ficat. Poate fi tratată prin administrarea pe cale bucală a vitaminei K hidrosolubile.

Trombocitopenia

- Numărul normal de trombocite la nou-născut este cuprins între $80 - 450 \times 10^9 / L$.
- După o săptămână vârsta, valorile ating nivelul de la adult $150 - 450 \times 10^9 / L$.
- Valori mai mici la număratoarea plachetara sunt considerate ca trombocitopenie.

Pacientul cu trombocitopenie datorită sângerării prezintă:

- peteșii,
- hemoragii retiniene,
- sângerări gingivale
- sângerări de la locul punțiilor venoase

Management

Tratamentul trombocitopeniei variază în funcție de cauză.

- Purpura trombocitopenică idiopatică este de obicei auto-limitantă, dar poate fi tratată cu imunoglobulină și corticosteroizi. Pot fi indicate transfuzii de sânge și trombocite în cazurile în care survin hemoragii severe care pun în pericol viața copilului.
- Alte tulburări dobândite vor fi tratate prin asigurarea îngrijirilor de suport, întreruperea medicamentelor care pot cauza tulburarea și tratarea infecțiilor.
- În cazul trombocitopeniei imune neonatale poate fi de folos administrarea intravenoasă de imunoglobuline. Dacă există posibilitatea, se recomandă transfuzia de plachete compatibile (plachete spălate și iradiate, recoltate de la mama nou-născutului).

Transfuzia de plachete pentru sângerări provocate de trombocitopenie

Obiectivul terapiei cu plachete este de a controla sau de a opri sângerarea. Răspunsul clinic este mai important decât numărul plachetelor.

TRANSFUZIA DE CONCENTRATE PLACHETARE

Unități: Concentrat plachetar dintr-o unitate de 450 ml de sânge integral, cu conținut plachetar de cca $60 \times 10^9 /L$

Doză		Volum	Concentrație plachetara
Până la 15 kg	1 unitate concentrat plachetar	30-50 ml*	$60 \times 10^9 /L$
15-30 kg	2 unități concentrat plachetar	60-100 ml	$120 \times 10^9 /L$
> 30 kg	4 unități concentrat plachetar	120-400 ml	$240 \times 10^9 /L$

* Pentru nou-născuți cu greutate mică, serviciul de transfuzie trebuie să îndepărteze o parte a plasmei înainte de transfuzie.

ADMINISTRAREA CONCENTRATELOR PLACHETARE

1. Se transfuzează imediat ce au fost primite de la serviciul de transfuzie
2. Nu se refrigerază.
3. Se folosește un set de administrare nou, amorsat cu ser fiziologic

Transfuzia profilactică de plachete

- În cazul unui pacient trombocitopenic stabil, fără semne de sângerare, transfuzia de plachete este indicată atunci când numărul acestora scade sub $10 \times 10^9 /L$
- Unii clinicieni preferă un prag mai înalt, între $10-20 \times 10^9 /L$, în cazul unui pacient stabil
- La un pacient care este febril sau infectat., poate fi preferat un prag de $20-50 \times 10^9 /L$.

Transfuzia neo-natală

SELECTIA PRODUSELOR PENTRU TRANSFUZIA NEONATALA

Produs	Indicație	Condiții speciale
Sânge integral	Exsanguino-transfuzii în boala hemolitică a noului-nascut	Cel mai proaspăt sânge disponibil (mai puțin de 5 zile de la colecta) fără alo anticorpi semnificativi
Eritrocite	Transfuzii "de completare" pentru a crește concentrația hemoglobinei în anemia cronică simptomatică, datorată frecvent numeroaselor probe de sânge recoltate la prematuri suferinzi	Doze mici (unități pediatrice de la un singur donator) pentru a reduce riscul expunerii la donatori diferiți
Componente celulare special prelucrate	Transfuzie intra-uterină <ul style="list-style-type: none"> ■ risc de GvHD mai mare la prematur ■ risc de GvHD mai mare dacă donatorul este ruda de sânge 	Se va evita boala grea-contră-gază <ul style="list-style-type: none"> ■ iradiere cu 25 G ■ evitarea transfuziei de la rude de sânge
Unități CMV-negative si/ sau Componente deleucocitate	Infecția cu CMV sau reactivarea pot complica tratamentul sugarilor bolnavi. CMV se poate transmite prin sânge sau infecția poate fi reactivată prin transfuzie de leucocite alogene	Evitarea infecției cu CMV la primitor

Exsanguino-transfuzia

- Principala indicație a transfuziei de schimb la un nou-născut este prevenirea complicațiilor neurologice (icterul nuclear) provocate de o creștere rapidă a concentrației de bilirubină neconjugată.
- Acest fenomen survine din cauza incapacității ficatului imatur de a metaboliza produșii de degradare ai hemoglobinei. Cauza primară este de obicei hemoliza (distrugerea eritrocitelor) determinată de anticorpii împotriva eritrocitelor nou-născutului.

Dacă este nevoie să se efectueze o exsanguino-transfuzie:

1. Se va folosi o unitate de grup O, lipsită de antigenul împotriva căruia s-a produs anticorpii matern:

- Pentru boala hemolitică provocată de anticorpii anti-D se va folosi sânge de grup O, RhD-negativ
- Pentru boala hemolitică provocată de anti-Rh c se va folosi sânge de grup O RhD-pozitiv, care nu are antigenul c (R1R1, Cde/Cde).

2. O transfuzie de schimb reprezentând aproximativ două volume sanguine totale ale nou-născutului (circa 170 ml/kg) este eficace pentru reducerea concentrației bilirubinei și refacerea nivelului hemoglobinei. Aceasta poate fi realizată de obicei cu o unitate de sânge integral.

3. O unitate de sânge integral recoltată de la un adult are un hematocrit de 37-45 % , mai mult decât suficient pentru nevoile unui nou-născut.

4. Nu este nevoie să se ajusteze hematocritul unității; dacă însă hematocritul este 50-60%, există riscul policitemiei, mai ales dacă nou-născutul face și fototerapie.

Vârsta**Volum sanguin total**

Copil prematur	100 ml / kg
Născut la termen	85-90 ml / kg
> 1 lună	80 ml / kg
> 1 an	70 ml / kg

Îndrumări cu privire la transfuzia de schimb neo-natală

Îndrumări privind procedurile de transfuzie de schimb la nou-născuți, calculele și complicațiile posibile vor fi prezentate ulterior.

Boala hemolitică a noului-născut prin incompatibilitate ABO materno-fetala (ABO-BHNN)

În multe regiuni ale lumii, boala hemolitică a nou-născutului prin incompatibilitate în sistemul ABO este cea mai importantă cauză de icter grav neo-natal și cea mai frecventă indicație pentru exsanguino-transfuzie la nou-născut.

CALCULE PENTRU EXSANGUINO-TRANSFUZIA NEONATALA**Exsanguino-transfuzia parțială pentru tratamentul policitemiei simptomatice**

Se înlocuiește volumul de sânge îndepărtat cu ser fiziologic sau cu soluție de albumină 5%

Volumul care trebuie schimbat (în ml):

$$\text{Volumul estimat de sânge} \times \frac{(\text{Hct pacient} - \text{Hct dorit})}{\text{Hct pacient}}$$

Exsanguino-transfuzia cu 2 volume eritrocitare pentru tratamentul crizelor de siclizare și al hiperbilirubinemiei neo-natale

Se înlocuiește volumul de sânge calculat cu sânge integral sau cu eritrocite resuspendate în soluție de albumină umană 5%

Volumul care trebuie schimbat (în ml):

$$\text{Volumul estimat de sânge} \times \frac{\text{Hct pacient (\%)} \times 2}{\text{Hct unitate transfuzată (\%)*}}$$

*Hematocrit

Sânge integral 35-45%

Concentrat eritrocitar 55-75%

Suspensie eritrocitara 50-70%

PROCEDURI TRANSFUZIONALE

1. Nu se administrează nimic pe cale bucală cel puțin 4 ore după terminarea exsanguino-transfuziei. Dacă pacientul a fost alimentat cu mai puțin de 4 ore înainte de transfuzie, se va goli stomacul
2. Se monitorizează cu atenție semnele vitale, glicemia și temperatura. Echipamentul de reanimare va fi pregătit pentru intervenție.
3. La nou-născut se introduc steril catetere ombilicale și venoase (se scoate sânge prin cateterul arterial și se introduce sângele de schimb prin cateterul venos). Alternativ, se pot folosi și două linii de perfuzie periferice

4. Se va încălzi sângele doar dacă este disponibilă o unitate controlată de incalzire. Nu se vor folosi improvizații (baie de apă caldă, etc.)
5. La copilul născut la termen se vor administra volume de 15 ml. La copii mai mici, cu o stabilitate redusă, se vor administra volume mai mici. Nu se vor lăsa celulele din unitatea de transfuzat să sedimenteze.
6. Sângele se extrage și se perfuzează în ritm de 2-3 ml / kg / minut pentru a se evita traumatismul mecanic atât pentru eritrocitele pacientului cât și pentru cele administrate.
7. În cazul în care există semne electrocardiografice de hipocalcemie (intervale Q-T prelungite) se va administra lent i.v. 1-2 ml dintr-o soluție 10% de gluconat de calciu. Atât înainte cât și după administrarea de gluconat de calciu se va spăla cateterul cu soluție salină normală. În timpul perfuziei de gluconat de calciu se vor supraveghea eventualele semne de bradicardie
8. Pentru completarea unui schimb de două volume sanguine se vor transfuza 170 ml /kg pentru un copil născut la termen și 170-200 ml / kg pentru un copil născut prematur
9. Se va trimite o probă de sânge la laborator pentru a se efectua hemoglobina, hematocritul, frotiu de sange periferic, glicemia, bilirubina, potasiul, calciul, grupa sanguină și compatibilitatea.
10. Se va preveni hipoglicemia după terminarea transfuziei de schimb prin continuarea perfuziei cu o soluție de cristaloiizi care conține glucoză.

PRECAUTII

1. Când se efectuează exsanguino-transfuzii pentru tratamentul bolii hemolitice a nou-născutului, eritrocitele transfuzate trebuie să fie compatibile cu serul mamei, deoarece hemoliza este cauzată de anticorpii IgG materni care traversează placenta și hemolizează eritrocitele fătului.
Sângele care se administrează va trebui deci să fie compatibilizat cu serul mamei, prin tehnica antiglobulinică ce detectează anticorpi IgG.
2. Nu este necesar să se ajusteze hematocritul sângelui integral de donator.

COMPLICATIILE EXSANGUINO-TRANSFUZIEI

1. Complicații cardiovasculare
 - Tromboembolie sau embolie aeriană
 - Tromboza venei porte
 - Disritmii
 - Supraîncărcare circulatorie
 - Stop cardio-respirator

2. Complicații legate de echilibrul hidro-electrolitic
 - Hiperpotasemie
 - Hipernatremie
 - Hipocalcemie
 - Hipoglicemie
 - Acidoză

2. Complicații hematologice
 - Trombocitopenie
 - Coagulare intravasculară diseminată
 - Supraheparinizare (se poate folosi 1 mg de protamină la 100 unități de heparină din unitatea de sânge de donator)
 - Reacții transfuzionale

3. Complicații infecțioase
 - Hepatită
 - HIV
 - Infecții bacteriene

4. Complicații mecanice
 - Lezarea eritrocitelor de la donator (in special prin supraîncălzire)
 - Leziuni vasculare
 - Pierdere de sânge

- Diagnosticul ABO-BHNN se face de obicei la copiii născuți la termen care nu au un grad sever de anemie, dar care fac icter în primele 24 de ore de viață.

- Incompatibilitatea în sistemul ABO nu apare in utero și nu cauzează niciodată hidrops .
- Noul-născut trebuie să fie tratat cu fototerapie și să beneficieze de asistență suplimentară; tratamentul trebuie inițiat prompt, deoarece se poate dezvolta un icter sever cu risc de icter nuclear.
- Unitățile de sânge destinate transfuziei de schimb trebuie să fie de grup O, cu titru mic de anticorpi anti-A și anti-B, și fără hemolizine IgG.
- O transfuzie de schimb de 2 x volumul sanguin (aproximativ 170 ml / kg) este foarte eficientă pentru îndepărtarea bilirubinei.
- Dacă bilirubina crește din nou la un nivel periculos, se va efectua o nouă exsanguino-transfuzie

Hiperbilirubinemia indirectă (ne-conjugată)

Copii sănătoși născuți la termen pot tolera o bilirubină serică de 25 mg/ dl.

Copiii sunt mai expuși la efectele toxice ale bilirubinei dacă prezintă:

- acidoză
- prematuritate
- septicemie
- hipoxie
- hipoglicemie
- asfixie
- hipotermie
- hipoproteinemie
- expunere la medicamente care îndepărtează bilirubina din complexul cu albumina
- hemoliză.

Obiectivul tratamentului este de a împiedica concentrația bilirubinei indirecte să atingă un nivel neurotoxic.

**CONCENTRATIILE SUGERATE ALE BILIRUBINEI INDIRECTE SERICE (mg/dl)
LA PREMATURI SI COPII NASCUTI LA TERMEN**

Greutate la naștere (gm)	Fără complicații	Cu complicații*
< 1000	12-13	10-12
1000-1250	12-14	10-12
1251-1499	14-16	12-14
1500-1999	16-20	15-17
> 2000 / termen	20-22	18-20

* Complicațiile se referă la prezența factorilor de risc asociați, cu risc crescut de icter nuclear, enumerați mai sus

MANAGEMENTUL NOU-NASCUTILOR CU HIPERBILIRUBINEMIE INDIRECTA

1. Se tratează cauzele primare ale hiperbilirubinemiei și factorii care cresc riscul de icter nuclear (infecție, hipoxie, etc.)
2. Se hidratează pacientul
3. Se inițiază fototerapie la un nivel al bilirubinei cu mult sub cel indicat pentru exsanguino-transfuzie Pentru un efect măsurabil pot fi necesare 6-12 ore de fototerapie
4. Se monitorizează nivelul bilirubinei la copiii născuți la termen și la prematuri
5. Se efectuează exsanguino-transfuzie când nivelul bilirubinei serice indirecte atinge nivelurile maxime
6. Se continuă monitorizarea nivelului bilirubinei până când se observă o scădere a acesteia în absența fototerapiei.

- Transfuzia de schimb este necesară în cazurile în care:
 - După fototerapie, nivelurile bilirubinei indirecte se apropie de pragul critic din primele două zile de viață
 - Se anticipează creșterea în continuare a nivelului bilirubinei.

- Transfuzia de schimb poate să nu mai fie necesară după ziua a 4-a de viață la copiii născuți la termen, sau din ziua a 7-a la cei prematuri, moment în care mecanismele hepatice de conjugare a bilirubinei devin mai eficiente și ne putem aștepta la o scădere a valorilor bilirubinei.
- O transfuzie de schimb trebuie să reprezinte echivalentul a cel puțin un volum sanguin total.
- Exsanguinotransfuzia se va repeta dacă nivelul bilirubinei indirecte nu se menține la o valoare lipsită de riscuri.

Exsanguino-transfuzia partiala

Exsanguino-transfuzia partiala este adesea folosită pentru tratamentul policitemiei și hipervâscozității simptomatice.

- 1 Copiii născuți la termen, care sunt sănătoși nu par să aibă riscuri importante de policitemie și hipervâscozitate și nu este cazul ca ei să fie testați în mod curent.
2. La nou-născuții policitemici, asimptomatici sau cu simptome moderate este suficient să se păstreze o temperatură și o hidratare adecvate pentru a se preveni formarea de micro-tromboze în circulația periferică.
3. Un hematocrit venos central de 65% sau mai ridicat, este acceptat în general ca test de triaj.
4. Se recomandă insistent ca la nou-născuții la care se suspectează existența hipervâscozității să se măsoare hematocritul prin micro-centrifugare, deoarece testele de hipervâscozitate nu sunt accesibile majorității clinicienilor.
5. Valori fals scăzute ale hematocritului pot fi determinate de sistemele automate de analiză hematologică.

Toți copiii cu simptome semnificative vor fi supuși procedurii de exsanguino-transfuzie, folosind soluție de albumină 4.5 % pentru a determina o scădere a hematocritului la un nivel lipsit de riscuri de 50-55 %.

CALCUL PENTRU EXSANGUINO-TRANSFUZIA PARTIALA

Volumul de sânge ce urmează a fi înlocuit:

$$\text{Volumul de sânge* estimat} \times \frac{(\text{Hct pacient} - \text{Hct dorit})}{\text{Hct pacient}}$$

* Considerand volumul de sange neo-natal de 85ml/ kg

1. Volumul schimbat este de obicei aprox. 20 ml per kg.
2. Transfuzia de schimb se va face cu volume de câte 10 ml.

Transfuzia de eritrocite

Majoritatea transfuziilor sunt administrate copiilor prematuri care sunt într-o stare precară cu scopul:

- De a înlocui sângele recoltat pentru probele de laborator
- De a trata hipotensiunea și hipovolemia
- De a trata efectele combinate ale anemiei și prematurității, și pierderile de sânge prin recoltare repetată de probe.

Nou-născutul care necesită o transfuzie de sânge va avea nevoie de o nouă transfuzie după câteva zile, deoarece nu are un răspuns eficient al eritropoietinei la prezența anemiei.

Situații clinice neonatale specifice

Nou-născuți în stare critică

1. Se va înregistra volumul fiecărei probe recoltate. În cazul în care se extrage 10% din volumul sanguin total într-un interval de 24-48 de ore, acesta va fi înlocuit cu concentrat eritrocitar.
2. Nou-născuții în stare critică pot avea nevoie de un nivel mai ridicat al hemoglobinei, menținut între 13-14 g /dl, pentru a se asigura o perfuzie tisulară adecvată.

Copii cu greutate foarte mică la naștere, convalescenți

1. Se va măsura hemoglobina la intervale de o săptămână. În medie, nivelul hemoglobinei scade cu 1g/ dl, pe săptămână
2. Nu se va transfuza exclusiv pe baza valorilor hemoglobinei. Deși un nivel de hemoglobină de 7 g/ dl sau mai mic necesită investigații, este posibil ca să nu fie nevoie de transfuzie.

Nou-născuți cu anemie tardivă

Se poate lua în considerare efectuarea unei transfuzii la un nou-născut dacă se crede că anemia este cauza:

1. insuficienței creșteri în greutate
2. oboselii în cursul suptului
3. tahipneei și tahicardiei
4. altor semne de decompensare.

Reducerea riscurilor și creșterea eficienței transfuziei neonatale

Măsurile practice de mai jos reduc riscurile unei transfuzii la nou-născut, crescând eficiența.

1. În cazul unui nou-născut care va avea nevoie de transfuzii “de completare” pe o perioadă de zile sau săptămâni, se va alege masa eritrocitară în unități pediatrice, preparate dintr-o singură unitate de sânge
2. Se reduc pierderile de sânge determinate de recoltarea repetată de probe prin:
 - evitarea testelor de compatibilitate care nu sunt necesare
 - evitarea testelor de laborator care nu sunt necesare
 - folosirea unor micro-metode de laborator, și a unor eprubete de dimensiuni mici, de câte ori este posibil
3. Evitarea transfuziei de sânge donat de rude, deoarece riscul declanșării bolii grefă-contra-gazdă este crescut.

Trombocitopenia neonatală alloimună

Trombocitopenia neo-natală alo-imună este una din cauzele hemoragiei cerebrale intra-uterine. Transfuzarea de plachete spălate și iradiate poate veni în ajutorul nou-născutului în perioadele de trombocitopenie periculoasă.

Plasma proaspătă congelată

Plasma proaspata congelata se va folosi doar în cazul unor indicații clinice specifice, pentru care eficacitatea ei a fost confirmată:

1. Corectarea unor tendințe de sângerare cu semnificație clinică datorate deficitelor de factori de coagulare plasmatici – și numai în cazul în care nu există un alt produs sigur, inactivat viral
2. Pentru transfuzia sau exsanguino-transfuzia unor sindroame clinice rare, cum sunt purpura trombotică trombocitopenică sau sindromul hemolitic uremic.

Note

Chirurgie și anestezie

Puncte cheie:

1. În general chirurgia electivă nu produce o pierdere de sânge care să necesite transfuzie. Există rar o justificare pentru utilizarea transfuziei de sânge preoperator, numai pentru a facilita chirurgia electivă.
2. Evaluarea atentă și urmărirea pacienților înainte de intervenția chirurgicală reduce morbiditatea și mortalitatea:
 - Identificarea și tratamentul anemiei, înainte de intervenția chirurgicală
 - Identificarea și tratamentul problemelor medicale coexistente, înainte de intervenția chirurgicală
 - Identificarea tulburărilor de sangerare și oprirea medicației ce afectează hemostaza
3. Pierderea de sânge operatorie poate fi redusă semnificativ prin:
 - Meticulozitatea tehnicii chirurgicale,
 - Utilizarea posturii
 - Folosirea garourilor
 - Utilizarea vasoconstrictoarelor
 - Tehnici de anestezie
 - Utilizarea medicației antifibrinolitice.
4. Un grad semnificativ de pierdere sanguină chirurgicală, poate fi frecvent corectat înainte ca transfuzia să devină necesară, dacă pierderea este înlocuită cu soluții de umplere administrate intravenos, pentru menținerea normovolemiei.

5. **Transfuzia autologă este o tehnică eficace, atunci cand este indicata, pentru a reduce sau elimina nevoia de sânge omolog. Totuși, aceasta trebuia luată în considerație numai dacă se anticipează că în urma intervenției chirurgicale pierderile de sânge vor fi suficient de mari pentru a necesita transfuzie homologă.**
6. **Pierderea de sânge și hipovolemia pot apare si în perioada postoperatorie. Monitorizarea atentă a semnelor vitale și a zonei operate constituie o parte importantă a urmăririi pacientului.**

Transfuzia in chirurgia electiva

S-a demonstrat că practicile transfuzionale în chirurgia electivă prezintă variații mari între spitale și între clinicieni. Multe cauze pot fi implicate, inclusiv variația statusului clinic al pacientului ce se prezintă pentru intervenția chirurgicală, alături de:

- diferențe de tehnică anestezică sau chirurgicală,
- atitudini diferite față de transfuzia de sânge
- diferențe de cost și disponibilitate a produselor sanguine și alternativelor de transfuzie.

Adițional, decizia de a transfuza un pacient chirurgical poate fi deseori un raționament dificil.

Nu există un singur semn sau parametru, care să indice cu acuratețe că aportul tisular de oxigen devine inadecvat. Mai mulți factori vor fi luați în considerare în evaluarea pacientului, cum ar fi:

- Vârsta
- Anemia preexistentă
- Patologii asociate
- Anestezia (poate masca semne clinice)
- Concentrația hemoglobinei
- Statusul fluidelor.

Majoritatea intervențiilor de chirurgie electivă necesită rar transfuzii. Totuși, pentru unele proceduri chirurgicale majore se va asigura o rezervă de sânge disponibil.

Pregătirea pacientului

Evaluarea și urmărirea corectă a pacienților înaintea intervenției chirurgicale poate reduce mortalitatea și morbiditatea pacientului. Este responsabilitatea chirurgului care evaluează inițial pacientul să se asigure că acesta este

pregătit corespunzător pentru intervenție. Anestezistul trebuie să asiste chirurgul în aceste pregătiri.

Buna comunicare între chirurg și anestezist este vitală înainte, în timpul și după intervenția chirurgicală.

Clasificarea interventiilor chirurgicale

Intervențiile chirurgicale sunt frecvent clasificate în „majore” și „minore”. Există și alți factori care pot să influențeze apariția complicațiilor, cum ar fi sângerarea.

Factori ce intervin în riscul hemoragic

- Experiența chirurgului sau anestezistului
 - Durata intervenției
 - Starea pacientului
 - Tehnica anestezică și chirurgicală
 - Pierderea de sânge anticipată
-

Anemia preoperatorie

Pacienții vor fi investigați preoperator pentru detectarea anemiei. Anemia trebuie tratată și cauza diagnosticată, dacă se poate, în perioada premergătoare intervenției chirurgicale planificate.

La un pacient deja anemic, o scădere suplimentară a capacității transportoare de oxigen datorată sângerării operatorii sau efectelor agenților anestezici poate duce la o disfuncție semnificativă a distribuției de oxigen și la decompensare.

Determinarea nivelului adecvat de hemoglobină preoperator, pentru fiecare pacient, va lua în considerare condiția clinică a pacientului și tipul de procedură planificată.

Asigurarea unei hemoglobine adecvate preoperator va reduce probabil necesitatea unei transfuzii, în cazul unor pierderi prevăzute sau neașteptate de sânge în timpul intervenției chirurgicale. Utilizarea transfuziei pre-

operator, numai pentru a facilita chirurgia electivă este puțin justificată, exceptând circumstanțe excepționale.

Nivelul preoperator de hemoglobina

Mulți practicieni vor accepta un nivel de hemoglobină de aprox. 7-8 g/ dl la un pacient compensat și altfel sănătos, pentru o intervenție minoră. Totuși, limita minimă de hemoglobină preoperator va fi mai ridicată în următoarele circumstanțe:

1. Există o compensare inadecvată a anemiei.
2. Co-există o boală cardio-respiratorie semnificativă.
3. Se preconizează chirurgie majoră sau pierdere importantă de sânge.

Tulburari cardio-respiratorii

Bolile coexistente la pacient, și în special cele care afectează aparatul respirator și cardiac, pot avea o influență semnificativă asupra eliberării de oxigen.

Tratarea și ameliorarea acestor disfuncții preoperator va:

- Ameliora aportul total de oxigen la nivel tisular
- Reduce posibilitatea nevoii de transfuzie intraoperator.

Tulburari de coagulare

Tulburările de coagulare nediagnosticate și netratate la pacienți chirurgicali pot duce la o pierdere excesivă de sânge intraoperator. Pot de asemenea duce la hemoragii necontrolate și moartea pacientului.

Este prin urmare esențial să se efectueze o anchetă preoperatorie atentă privind orice tendință neobișnuită la sângerare a pacientului sau în familia acestuia, împreună cu un istoric medicamentos. Dacă este posibil, solicitați un consult hematologic înaintea intervenției chirurgicale la toți pacienții cu tulburări de coagulare cunoscute.

Chirurgia și tulburările de coagulare dobândite

Sângerarea în timpul sau după intervenția chirurgicală este uneori dificil de evaluat. Poate fi cauzată de o problemă apărută în urma intervenției chirurgicale, în care caz poate fi necesară reintervenția. Alternativ, poate fi cauzată de oricare dintre numeroasele probleme de hemostază, inclusiv:

- Transfuzii masive: înlocuirea unor pierderi de sânge echivalente sau mai mari decât volumul sanguin total al pacientului, în mai puțin de 24 de ore, ducând la diluția factorilor de coagulare și a plachetelor
- Coagulare intravasculară diseminată care poate cauza:
 - Hipofibrinogenemie
 - Depletia factorilor de coagulare
 - Trombocitopenie

Chirurgia și tulburări congenitale de coagulare

Consultați secțiunea Medicina generală pentru măsuri profilactice ce permit efectuarea în condiții de securitate a chirurgiei planificate, în funcție de disponibilitatea locală de medicamente și produse sanguine.

Începeți tratamentul cel puțin 1-2 zile înaintea intervenției chirurgicale și continuați 5-10 zile, în funcție de riscul post-operator de sângerare. Evaluarea regulată a pacientului în perioada per-operatorie este esențială pentru a detecta sângerări neașteptate.

Trombocitopenia

Reducerea numărului de plachete poate fi determinată de numeroase disfuncții. Măsuri profilactice și disponibilitatea plachetelor pentru transfuzie sunt invariabil necesare pentru intervențiile chirurgicale la acest grup de pacienți; exemplu, splenectomia la un pacient cu purpură trombocitopenică idiopatică (PTI)

Transfuziile plachetare trebuie administrate dacă există evidență clinică de sângerare severă microvasculară și numărul trombocitelor este mai mic de $50 \times 10^9 /L$.

Anticoagulante: warfarina (cumarina), heparina

La pacienții tratați cu anticoagulante (oral sau parenteral), tipul de chirurgie și riscul trombotic trebuie luate în considerație la planificarea controlului anticoagulant perioperator.

Pentru majoritatea procedurilor chirurgicale, RIN și /sau APTT trebuie să fie sub 2.0 înainte de începerea intervenției.

PACIENTI TRATATI CU WARFARINA - MONOTERAPIE

Chirurgie electivă

1. opriți warfarina 3 zile pre-operator și monitorizați RIN zilnic
2. administrați heparina în perfuzie sau subcutanat, dacă RIN > 2.0
3. opriți heparina la 6 ore pre-operator
4. verificați APTT și RIN imediat înainte intervenției
5. începeți intervenția dacă APTT și RIN sunt < 2.0
6. reluați warfarina cât de curând posibil post-operator
7. reluați heparina în același timp și continuați până ce RIN este în limite terapeutice

Chirurgia de urgență

1. administrați vitamina K 0,5-2,0 mg în perfuzie lentă intravenoasă
2. administrați plasmă proaspătă congelată 15ml/kg. Această doză poate fi repetată pentru a aduce factorii de coagulare în limite acceptabile
3. verificați RIN imediat înainte intervenției chirurgicale
4. începeți intervenția dacă APTT și RIN sunt < 2.0

PACIENTI TRATATI CU HEPARINA - MONOTERAPIE

Chirurgie electivă

1. opriți heparina la 6 ore pre-operator
2. verificați APTT imediat înaintea intervenției
3. începeți intervenția dacă APTT < 2.0
4. re-începeți administrarea de heparină cât se poate de repede după intervenție

Chirurgie de urgență

considerați conversia cu sulfat de protamină administrat intravenos (1mg de protamina neutralizeaza 100 UI heparina)

PACIENTI TRATATI CU HEPARINA DOZE MICI

Rareori este necesară întreruperea administrării injectabile de heparină in doze mici, care se aplică pentru prevenirea trombozelor venoase profunde și a emboliei pulmonare, înainte de intervenția chirurgicală.

Alte medicamente și sângerarea

Există câteva medicamente care interferă cu funcția plachetară (ex: aspirina și antiinflamatoarele nesteroidiene). Oprirea acestor medicamente cu 10 zile înaintea intervenției chirurgicale poate reduce semnificativ sângerarea operatorie.

Tehnici de reducere a sângerării operatorii

Pregătirea, experiența și grija cu care chirurgul efectuează procedura este un factor crucial în reducerea sângerării operatorii. Importanța tehnicii de anestezie poate de asemenea sa influenteze foarte mult sangerarea operatorie.

Tehnici chirurgicale

1. meticulozitatea considerării punctelor de sângerare,
2. utilizarea adecvată a diatermiei, dacă este disponibilă
3. utilizarea hemostaticelor, ex. colagen, lipici de fibrina

Postura pacientului

1. Nivelul planului operator trebuie să fie ușor peste nivelul cordului.
2. Poziția Trendelenburg (cu capul mai jos decât bazinul) este cea mai potrivită pentru chirurgia joasă a membrilor, pelvisului și procedurilor abdominale.
3. Pentru chirurgia capului și gâtului trebuie adoptată postura cu capul în sus
4. Evitați embolia gazoasă la deschiderea, în timpul intervenției, a unei vene mari situate peste nivelul postural al cordului.

Vasoconstrictoare

1. Infiltrația pielii la locul intervenției cu un vasoconstrictor poate reduce sângerarea cutanată la incizie. Adicional, dacă vasoconstrictorul conține și un anestezic local, poate contribui și la analgezia postoperatorie.
2. Sângerarea la locul grefelor de piele și a exciziilor tangențiale poate fi de asemenea redusă prin aplicarea de comprese îmbibate în soluție salină conținând vasoconstrictoare.
3. Unul dintre cele mai utilizate și eficiente vasoconstrictoare este adrenalina (epinefrină). Nu trebuie depășită în general o doză totală de 0,1mg adrenalină la adult, echivalentul a 20 ml de 1 la 200 000 concentrație sau 40 ml de 1 la 400 000 concentrație.
4. Din cauza acțiunii sistemice profunde a vasoconstrictoarelor și anezizicelor locale, nu depășiți dozele recomandate. Asigurați-vă că aceste medicamente rămân la locul inciziei și nu sunt injectate în circulație.
5. Dintre toți agenții anezizici inhalatorii, halotanul produce cel mai frecvent aritmii cardiace, atunci când se utilizează un vasoconstrictor.

6. Vasoconstrictoarele nu trebuie utilizate în zone cu terminații arteriale, cum ar fi degetele de la mâini și picioare sau penis.

Manșete compresive (garou)

1. Când se operează pe extremități, pierderea de sânge poate fi considerabil redusă prin aplicarea unei manșete compresive pe picior.
2. Pentru a asigura un câmp operator fără sânge, membrul trebuie întâi exsanguinat folosind un bandaj, sau ridicându-l înaintea umflării unei manșete compresive adecvate.

Presiunea de umflare a manșetei este de cca 100-150 mm Hg peste presiunea sistolică a pacientului.

3. La sfârșitul procedurii se dezumflă temporar manșeta pentru a se identifica punctele de sângerare neobservate și a se asigura o hemostază completă înainte de închiderea definitivă a răni.

Nu utilizați manșetele compresive:

- la pacienți cu siclemie (HbSS, HbAS, HbSC), datorită riscului de a precipita ciclizarea,
- la pacienți la care vascularizația piciorului este deja deficitară, de exemplu arteroscleroza severă.

Tehnici anestezice

1. Episoade de hipertensiune și tahicardie datorate hiperactivării simpatice trebuie prevenite prin asigurarea nivelurilor adecvate de anestezie și analgezie.
2. Trebuie evitate tusea, efortul, manevrele pacientului care cresc presiunea venoasă.
3. Controlați ventilația pentru a evita retenția excesivă de bioxid de carbon, ce poate cauza vasodilatație extinsă, sporind pierderea de sânge operatorie.

4. Utilizarea adecvată a anesteziei regionale, în special tehnicile de anestezie epidurală și subarahnoidiană, pot reduce semnificativ sângerarea operatorie, pentru o varietate de proceduri chirurgicale.
5. Nu se recomandă utilizarea anesteziei hipotensive pentru reducerea pierderii de sânge operatorii dacă nu este disponibil un anestezist experimentat, sau acolo unde facilitățile de monitorizare completă nu sunt disponibile.

Antifibrinolitice și alte medicamente

Unele medicamente, inclusiv aprotinina și acidul tranexamic, care inhibă sistemul fibrinolitic al sângelui și favorizează stabilitatea cheagului, au fost utilizate pentru a se încerca reducerea sângerării operatorii în chirurgia cardiacă. Indicațiile extinse ale acestor medicamente în chirurgie nu sunt încă bine definite.

Desmopresina (DDAVP) a fost demonstrată ca eficientă în prevenirea sângerării excesive la hemofilici și unele tulburări de coagulare câștigate, cum ar fi ciroza hepatică. Acționează prin creșterea producției de Factor VIII.

Fluide de inlocuire si transfuzia

Dacă pierderea de sânge din timpul actului chirurgical este acoperită cu soluții cristaloide sau coloizi pentru menținerea normovolemiei, aceasta poate fi suportată în siguranță până la un nivel important, înainte ca transfuzia de sânge să devină necesară. Cauzele acestui fenomen sunt următoarele:

1. Aportul de oxigen la individul sănătos, care se odihnește, cu o concentrație normală de hemoglobină, este de 3-4 ori mai mare decât necesarul tisular pentru metabolism. Există o marjă de siguranță între aportul și cererea de oxigen, care permite reducerea hemoglobinei fără consecințe serioase.

2. La apariția unei sângerări semnificative, scăderea capacității transportoare de oxigen a sângelui, alături de reducerea volumului sanguin, invocă o serie de mecanisme compensatorii care ajută la menținerea aportului de oxigen la nivel tisular.
3. Aceste mecanisme compensatorii sunt mai eficiente și oxigenarea tisulară este mai bine păstrată dacă se menține volumul sanguin normal, prin fluide de înlocuire, în condițiile pierderii de sânge. În mod special, menținerea normovolemiei permite creșterea pompei cardiace, susținând astfel aportul de oxigen în situația unei căderi de hemoglobină.
4. Înlocuirea pierderii de sânge cu soluții cristalinoide sau coloide diluează componentele sanguine (hemodiluție). Aceasta reduce vâscozitatea sângelui care ameliorează fluxul sanguin și pompa cardiacă, favorizând aportul de oxigen la nivel tisular.

Un obiectiv cheie îl constituie, întotdeauna, asigurarea normovolemiei în timpul intervenției chirurgicale.

Estimarea pierderii de sânge

Pentru a menține un volum sanguin corespunzător, este esențial să evaluezi în mod constant pierderea de sânge pe parcursul procedurii. Măsurarea corectă a pierderii sanguine este importantă în special în chirurgia nou-născutului și copilului, unde o pierdere sanguină mică poate reprezenta o proporție importantă din volumul sanguin.

Volum sanguin

Nou-născut	85-90 ml/ kg greutate corporală
Copil	80 ml/ kg greutate corporală
Adult	70 ml/ kg greutate corporală

Exemplu: un adult ce cântărește 60kg va avea un volum sanguin egal cu 70 x 60, deci 4200 ml.

1. Compresese vor fi cântărite uscate, în ambalaj steril
2. Compresese îmbibate cu sânge, vor fi cântărite imediat ce se aruncă, scăzând greutatea compresei uscate, (1ml de sânge cântărește aproximativ 1g).
3. Cântăriti drenurile și recipientele de aspirație, scăzând greutatea recipientului gol.
4. Este de asemenea important să se aprecieze sângerarea din câmpul operator, din jurul pacientului și de pe jos, dacă este cazul.
5. Notați volumele lichidelor de irigare sau spălare utilizate în timpul intervenției și care au contaminat compresese și dispozitivele de aspirație. Acest volum trebuie să fie scăzut din cantitatea totală a sângerării estimate, pentru a se obține rezultatul final.

Monitorizarea semnelor de hipovolemie

1. Multe din semnele de hipovolemie ale sistemului nervos central pot fi mascate de efectele anesteziei generale.
2. Tabloul clasic al pacientului neliniștit sau confuz care hiperventilează (foame de aer), cu transpirații reci, plângându-se de sete nu apare sub anestezie generală.
3. Multe dintre aceste semne apar la pacienții cu anestezie locală sau regională, ca și la ieșirea de sub anestezie generală.

Pacienții sub anestezie generală pot prezenta numai câteva semne de hipovolemie. Paloarea mucoaselor, reducerea amplitudinii pulsului și o tahicardie pot fi singurele semne inițiale.

Monitorizarea semnelor de hipovolemie

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| ■ Culoarea mucoaselor | ■ Frecvența cardiacă |
| ■ Frecvența respiratorie | ■ Timpul de umplere a patului capilar |
| ■ Nivelul de conștiență | ■ Tensiunea arterială |
| ■ Debit urinar | ■ Temperatura periferică |
| ■ EKG | ■ Saturarea hemoglobinei |
| ■ PVC, dacă se poate și este cazul | |
-

Înlocuirea pierderilor de sânge

În mod obișnuit se utilizează două metode de estimare a volumului sângerării chirurgicale prevăzute (sau permise) la un pacient, înainte ca transfuzia de sânge să devină necesară.

Trebuie menționat că aceste metode trebuie privite ca și ghiduri pentru substituția volemică și transfuzie. În timpul intervenției chirurgicale decizia de a transfuza trebuie să se bazeze pe evaluarea atentă a altor factori:

- Volumul de sange pierdut
- Rata sângerării (actuală și anticipată)
- Răspunsul clinic al pacientului la pierderea de sânge și terapia de substituție volemică
- Semne clinice ale oxigenării tisulare inadecvate.

METODA PROCENTUALA DE ESTIMARE A PIERDERII DE SANGE PERMISE

Această metodă permite estimarea pierderii de sânge permise prin calcul procentual din volumul sanguin total al pacientului

1. Calculați volumul de sânge al pacientului.
2. Decideți procentul din volumul sanguin care poate fi pierdut, dar tolerat în condiții de siguranță de pacient, dacă se menține normovolemia. De exemplu, dacă se optează pentru 10 %, atunci pierderea permisă la un pacient de 60 kg va fi de 420 ml.
3. În timpul intervenției, înlocuiți sângele pierdut în timpul procedurii până la volumul permis cu soluții cristaloide și coloizi pentru a menține normovolemia.
4. Dacă se depășește volumul sângerării permise, înlocuirea ulterioară se face prin transfuzie de sânge.

METODA HEMODILUTIEI PENTRU ESTIMAREA PIERDERII DE SANGE PERMISE

Această metodă permite estimarea pierderii de sânge permise prin aprecierea celei mai joase valori de hemoglobină (sau hematocrit) ce pot fi tolerate în condiții de siguranță de pacient, în timp ce are loc hemodiluția cu substanțe de umplere.

1. Calculați volumul sanguin al pacientului și determinați hemoglobina (sau hematocritul) preoperator.
2. Decideți cea mai scăzută valoare acceptabilă a Hb (sau HCT) care poate fi tolerată în condiții de siguranță de pacient.
3. Aplicați următoarea formulă pentru a calcula volumul pierderii de sânge permise înainte ca transfuzia să devină necesară.

$$\text{Pierdere de sânge permisă} = \frac{\text{Volum de sânge X} \quad (\text{Hb preop.} - \text{Hb cea mai joasă valoare acceptată})}{(\text{medie Hb preop.} \& \text{ Hb valoare joasă acceptată})}$$

4. În timpul intervenției înlocuiți pierderea de sânge cu volumul permis de substanțe cristaloide și coloizi pentru a menține normovolemia.
5. Dacă se depășește pierderea de sânge permisă, înlocuirea ulterioară se va face prin transfuzie de sânge.

Trebuie însă să fiți pregătiți să vă desprindeți de ghid și să transfuzați într-o fază timpurie, dacă situația o cere.

Este prin urmare vital să se asigure că pierderea procentuală sau cea mai scăzută valoare de hemoglobină acceptată reflectă pierderea de sânge pe care pacientul o poate tolera în condiții de siguranță.

Raționamentul se bazează pe condiția clinică a fiecărui pacient individual. Abilitatea pacientului de a compensa reducerea aportului de oxigen va fi limitată de:

- Prezența bolilor cardiorespiratorii
- Tratamentul cu β blocante
- Anemia preexistentă
- Vârsta înaintată.

Metoda	Sanatos	Conditie clinica medie	Conditie clinica proasta
Metoda procentuala Pierdere acceptabila de volum sanguin	30%	20%	sub 10%
Metoda hemodilutiei Hb (sau Hct) cea mai scazuta acceptabila	9g/ dl (Hct 27%)	10g/ dl (Hct 30%)	11g/ dl (Hct 33%)

Alegerea fluidului de înlocuire

Exista controverse privind alegerea fluidului utilizat pentru înlocuirea inițială a pierderii de sânge, în menținerea volumului sanguin.

1. Soluțiile cristaloidice de umplere, cum ar fi soluția normal salină sau Ringer lactat, părăsesc circulația mai rapid decât coloizi. Din acest motiv, trebuie utilizat cel puțin de 3 ori volumul pierdut: adică 3 ml cristaloid pentru fiecare 1 ml pierdere sanguină.

2. Dacă se utilizează coloizi, cantitatea perfuzată va fi egală cu volumul sanguin pierdut.

Menținerea normovolemiei

Este esențial ca volumul sanguin normal să fie menținut permanent. Chiar dacă pierderea de sânge permisă este depășită și sângele nu este disponibil imediat pentru transfuzie, trebuie continuată administrarea de soluții cristaloides de înlocuire sau coloizi pentru menținerea normovolemiei.

Evitarea hipotermiei

O cădere a temperaturii corporale a pacientului poate produce efecte nedorite. Acestea includ:

- Disfuncția răspunsurilor compensatorii normale la hipovolemie
- Creșterea sângerării operatorii
- Creșterea necesarului de oxigen post-operator cu reechilibrarea normotermiei; poate conduce la hipoxie
- O creștere a infecției plăgii operatorii.

Mențineți temperatura corporală normală în timpul perioadei peroperatorii, inclusiv prin încălzirea fluidelor intravenoase. Trebuie amintit faptul că pierderea de căldură apare mai frecvent la copii.

Pacient	Fluide
<ul style="list-style-type: none">■ Acoperiți cu pături■ Utilizați saltea electrică (37°C)■ Umidificați gazele anestezice	<ul style="list-style-type: none">■ Depozitați fluidele în încălzită■ Scufundați pungile cu fluide în apă caldă■ Utilizați schimbători de căldură pe setul de perfuzie

Înlocuirea altor pierderi lichidiene

Mențineți normovolemia și prin înlocuirea celorlalte pierderi lichidiene care se produc în perioada operatorie, în afara de sânge.

Nevoile de fluide de înlocuire

Pierderea normală de lichid prin piele, căi respiratorii, fecale și urină este de cca 2,5 - 3 litri/zi în medie, la adult, sau aproximativ 1,5 ml/ kg/ oră. Este proporțional mai mare la copil.

Necesarul de lichide de înlocuire este crescut în următoarele condiții:

- Climat cald
- Pacient febril
- Pacient cu diaree
- Perioada de post înainte de operație

NECESARUL DE LICHIDE SI ELECTROLITI

Greutate	Fluid ml/kg/24h	Sodium mmol/kg/24h	Potasiu mmol/kg/24h
Copii			
Primele 10 Kg	100 (4*)	3	2
Următoarele 10 kg	50 (2*)	1,5	1
Următoarele kg	20 (1*)	0,75	0,5
Adulți			
Toate greutatele (kg)	35 (1,5*)	1	0,75

* Aceste cifre reprezintă necesarul de fluide în ml/kg/h

NECESARUL LICHIDIAN DE SUBSTITUTIE VOLEMICA LA ADULT INTRAOPERATOR

Sânge	Volum	Tipul de fluid
Până la volumul acceptat	3 x volum pierdut	Cristaloizi de înlocuire
Sau	1 x volum pierdut	Coloizi
Volum acceptat depășit	1 x volum pierdut	Sânge
+ Alte fluide		
Fluide de menținere	1,5 ml/kg/h	Cristaloizi de menținere
Fluide de deficit	1,5 ml/kg/h	Cristaloizi de menținere
Pierderi cavitare	5 ml/kg/h	Cristaloizi de menținere
Pierderi continue	măsurate	Cristaloizi / coloizi

Volum de înlocuire la adult = pierderi de sânge + alte pierderi

Postul preoperator

Deficitului de fluide ce va apare in perioada de post preoperator se va adăuga volumului total de înlocuit.

Pierderile cavitare

În timpul laparotomiei sau toracotomiei, evaporarea apei poate fi considerabilă si aceste pierderi cavitare trebuie înlocuite pe durata deschiderii. În medie, cantitatea de 5 ml/ kg/ h fluid per cavitate deschisă trebuie perfuzată adițional fluidelor de întreținere.

Pierderile continue

Dacă există pierderi continue de fluid, cum ar fi aspiratul naso-gastric sau fluidele de drenaj, acestea trebuie măsurate și adăugate la volumul fluidelor de înlocuire.

Strategiile transfuziei de sânge

Programarea comenzilor de sânge

Programarea comenzilor de sânge permite clinicianului să decidă asupra cantității de sânge ce va fi compatibilizată (sau grupată și reținută) pentru un pacient ce urmează să sufere o intervenție chirurgicală.

Schemele de programare trebuie elaborate pe plan local și se vor folosi doar ca un indicator cu privire la cantitățile de sânge prevazute a fi necesare.

Fiecare comitet de transfuzie de spital va stabili procedura care să permită clinicianului să depășească programarea, dacă există probabilitatea ca pacientul să aibă nevoie de mai mult sânge decât se prevede: de exemplu, dacă procedura este mai complexă decât de obicei, sau dacă pacientul are un defect de coagulare. În astfel de cazuri se vor pregăti unități suplimentare de sânge, conform cererii clinicianului.

Sângele de grup O RhD negativ

Disponibilitatea la nivel de spital a 2 unități de sânge O RhD negativ, rezervate numai pentru urgențe, se poate dovedi o strategie salvatoare.

Unitățile ne-utilizate trebuie înlocuite regulat, cu mult înainte de limita de valabilitate, pentru a putea intra în stocul băncii de sânge.

Controlul sângerării

Când se ia decizia de a ameliora capacitatea transportoare de oxigen la pacient prin transfuzie, creșteți beneficiile transfuziei prin administrarea de sânge, pe cât posibil, atunci când sângerarea chirurgicală este controlată.

Transfuzia masivă sau de volume mari

Administrarea de volume importante de sânge și fluide intravenoase poate produce numeroase probleme.

**EXEMPLE DE CERERI DE SANGE PROGRAMATE:
GHID PENTRU UTILIZAREA SANGELUI LA ADULT**

Procedură	Acțiune
Chirurgie generală	
Colecistectomie	G & S
Laparotomie exploratorie	G & S
Biopsie hepatică	G & S
Hernie hiatală	X-M 2
Gastrectomie parțială	G & S
Colecistectomie	X-M 2
Mastectomie simplă	G & S
Mastectomie radicală	X-M 2
Tiroidectomie	X-M 2 (+2)
Chirurgie cardiotoracică	
Angioplastie	G & S
Chirurgie pe cord deschis	X-M 4 (+4)
Bronhoscopie	G & S
Biopsie pulmonara/ pleurală	G & S
Lobectomie/ pneumectomie	X-M 2
Chirurgie vasculară	
Enderectomie aorto-iliacă	X-M 4
Enderectomie femurală	G & S
By-pass femuro-popliteu	G & S
By-pass ilio-femural	X-M 2
Rezecție anevrism aortă abdominala	X-M 6 (+2)
Neurochirurgie	
Craniotomie, craniectomie	
Meningiom	G & S
Hematom extradural	X-M 4
Chirurgie vasculară (anevrism, malformații A-V)	G & S X-M 3
Urologie	
Ureterolitotomie	G & S
Cistotomie	G & S
Ureterolitotomie + cistotomie	G & S

Procedură	Ațiune
Cistectomie	X-M 4
Nefro-litotomie deschisă	X-M 2
Prostatectomie deschisă	X-M 2
Prostatectomie prin rezecție transuretrală	G & S
Transplant renal	X-M 2

Obstetrică - ginecologie

Terminarea sarcinii	G & S
Naștere normală	G & S
Cezariană	G & S
Placenta praevia/ retenție de placenta	X-M 4
Hemoragie ante/ post-partum	X-M 2
Dilatație și chiuretaj	G & S
Histerectomie simplă abdominală sau vaginală	G & S
Histerectomie extinsă abdominală sau vaginală	X-M 2
Miomectomie	X-M 2
Mola hidatiformă	X-M 2
Ovoforectomie radicală	X-M 4

Ortopedie

Chirurgie discală	G & S
Laminectomie	G & S
Inlocuire agrafa femurală	G & S
Ostectomie/ biopsie osoasă (excepție cap femural)	G & S
Fractură de col femural	G & S
Fixare internă femur	X-M 2
Fixare internă tibie sau gleznă	G & S
Artroplastie: totală de șold	X-M 3
Fuziune spinală (scolioză)	X-M 2
Decompresie spinală	X-M 2
Chirurgia nervilor periferici	G & S

X-M = Compatibilizare G & S = grupaj ABO/ Rh și depistare de anticorpi
(+) indică numărul de unități adiționale ce pot fi necesare, în funcție de complicațiile chirurgicale.

Transfuzia autologă

Transfuzia autologă presupune recoltarea și re-infuzarea consecutivă a pacientului cu propriul sânge sau cu produse de sânge obținute din acesta.

Tehnica poate evita unele probleme imunologice și de transmisie a bolilor asociate cu donatorul sau sângele homolog. În anumite circumstanțe, poate fi singura sursă disponibilă de sânge pentru transfuzie.

Trebuie luată în considerare numai în cazul unui pacient la care s-a produs sau se anticipează o pierdere de sânge care să necesite transfuzie homologă, cu toate că, în condiții de urgență, poate deveni singura sursă de sânge pentru transfuzie disponibilă imediat. Consultați-vă cu serviciul de transfuzie.

Diferitele metode de transfuzie autologă pot fi utilizate singure sau combinate, pentru a reduce sau elimina nevoia de transfuzii de sânge allogen.

Donarea de sânge preoperator

Această tehnică presupune recoltarea și conservarea sângelui pacientului înainte de chirurgia elective.

1. O unitate de sânge este recoltată de la pacient la fiecare 5 zile sau mai mult, în perioada premergătoare operației.
2. Sângele este testat, etichetat și stocat la aceleași standarde cu sângele homolog și pacientului i se prescrie o suplimentare a dietei cu fier per os.
3. La data operației sunt disponibile până la 4-5 unități de sânge stocate, în cazul în care transfuzia devine necesară pe parcursul intervenției.

Dezavantaje

- Necesită o planificare și organizare considerabilă
- Costurile inițiale pot fi mai mari decât în cazul transfuziei homologe.
- Trebuie definite criteriile de eligibilitate a pacientului: nu toți pacienții sunt fie suficient de sănătoși, fie nu locuiesc suficient de aproape de spital pentru a face donări repetate.
- Nu evită riscul de contaminare bacteriană ca rezultat al problemelor de recoltare sau stocare
- Nu reduce riscul erorilor procedurale ce pot cauza incompatibilitatea sângelui.

Unitățile nefolosite nu trebuie transferate alături de cele homologe pentru beneficiul altor pacienți, decât dacă au fost testate pentru markeri de boală, cum ar fi AgHBs, anticorpi anti-HIV etc..

Hemodiluția acută normovolemică

Hemodiluția acută normovolemică preoperatorie presupune:

- înlăturarea unui volum predeterminat din sângele pacientului imediat înaintea intervenției chirurgicale
- înlocuirea simultană cu soluții cristalinoide și coloide în cantitate suficientă pentru a menține volumul sanguin.

În timpul intervenției chirurgicale, pacientul hemodiluat va pierde mai puține eritrocite pentru un volum de sângerare dat, iar sângele autolog colectat poate fi retransfuzat, preferabil după ce sângerarea chirurgicală este sub control.

Unitățile proaspete de sânge autolog vor conține paleta completă a factorilor de coagulare și plachete.

Precautii

1. Trebuie stabilite criteriile de excludere a pacienților necorespunzători, cum ar fi cei care nu pot compensa reducerea aportului de oxigen datorat hemodiluției.
2. Trebuie corect apreciate volumul de sânge care va fi colectat, precum și volumul de înlocuire cu soluții cristaloidice (cel puțin 3 ml pentru fiecare 1 ml sânge colectat), sau coloizi (1 ml pentru fiecare 1 ml colectat)
3. Monitorizarea atentă a pacientului este vitală, ca și menținerea aportului de oxigen, mai ales atunci când apare sângerarea chirurgicală.

Recuperarea sângelui

Recuperarea sângelui reprezintă colectarea sângelui pierdut la nivelul plăgii, cavităților corporale sau a zonei de sutură și retransfuzia consecutivă a acestuia, la același pacient. Tehnicile de recuperare a sângelui pot fi utilizate atât pe parcursul chirurgiei electivă, de exemplu intervenții cardio-toracice, ca și în urgențe și chirurgia traumatismelor, de exemplu sarcină ectopică ruptă sau ruptură de splină.

Contraindicații

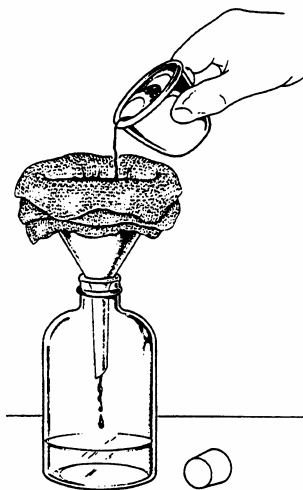
1. Sânge contaminat cu conținut intestinal, bacterii, grăsimi, fluid amniotic, urină, celule maligne și soluții de irigare. Totuși, atunci când recuperarea se produce în urgență, aceste riscuri trebuie contrabalansate cu riscul vital al pacientului.
2. Nu se re-transfuzează sânge recuperat, păstrat mai mult de 6 ore, deoarece transfuzia va fi nocivă prin hemoliza eritocitară, hiperpotasemie și risc de contaminare bacteriană.

Metodele de recuperare a sângelui

Filtrarea prin tifon

Această metodă este ieftină și potrivită pentru recuperarea sângelui din cavitățile organismului.

1. În timpul operației și utilizând o tehnică antiseptică, sângele este colectat din cavitate utilizând o paletă sau un mic recipient.
2. Este apoi mixat cu anticoagulant,
3. Filtrat prin tifon și re-transfuzat pacientului.



Sistemele de recuperare cu aspirație manuală

Sisteme de aspirație disponibile în comerț încorporează o tubulatură conectată la un recipient de depozit special proiectat, ce conține anticoagulant.

1. În timpul operației, sângele este aspirat din cavitate sau plagă direct în recipient.
2. În anumite circumstanțe sângele poate fi colectat și post-operator prin drenuri chirurgicale, utilizând această metodă.
3. Presiunea de aspirație trebuie să fie cât de joasă cu putință, pentru a evita hemoliza eritocitară.

Sisteme de recuperare cu aspirație automată

Aceste sisteme disponibile în comerț, numite frecvent și “cell-savers”, colectează, anticoagulează, spală, filtrează și re-suspendă eritrocitele în soluții cristaloidă înainte de re-infuzie.

Deși procesul presupune o automatizare semnificativă, este frecvent necesar un operator care să se ocupe numai de acest aparat. Costul crescut al acestui echipament, alături de costul semnificativ al consumabilelor necesare pentru fiecare pacient îi limitează disponibilitatea.

Îngrijirea în perioada postoperatorie

Monitorizarea

- Monitorizarea atentă a semnelor clinice de hipovolemie și sângerare
- Urmărirea periodică, regulată, a plăgii chirurgicale și drenurilor, pentru hematom și sângerare
- Măsurarea circumferinței abdominale

Administrarea postoperatorie de oxigen

- Este recomandat să se administreze oxigen suplimentar la toți pacienții care își revin din anestezie generală.

Echilibrul hidric pentru menținerea normovolemiei

- Reechilibrarea volemică intravenoasă trebuie să înlocuiască pierderile și să acopere necesitățile pacientului.
- Administrarea de fluide de înlocuire trebuie să continue până la restabilirea unui aport oral adecvat și oprirea sângerărilor postoperatorii semnificative.

Analgezia

Durerea postoperatorie este o cauză majoră de hipotensiune și agitație, care poate agrava sângerarea și crește pierderea de sânge:

- Administrati analgezice corespunzătoare în perioada post-operatorie.
- Acolo unde intervenția privește un membru, ridicarea acestei părți postoperator va reduce edemul, va permite controlul sângerării și va reduce durerea.

Re-explorarea chirurgicală

Re-explorarea chirurgicală timpurie va fi luata in considerare acolo unde sângerarea postoperatorie semnificativă continuă și nu se identifică deficite de coagulare tratabile la pacient.

Transfuzia postoperatorie

Utilizarea fluidelor intravenoase poate produce hemodiluție și scaderea concentrației de hemoglobina. Acest parametru singur nu este un indicator pentru efectuarea transfuziei.

Transfuzati numai daca pacientul prezinta semne clinice și simptome de hipoxie, și/ sau continuare a sângerării.

Hematinice

Administrati pacienților suplimente de fier (sulfat feros 200 mg tid) în perioada postoperatorie târzie, pentru a accelera refacerea nivelului de hemoglobină.

Note

Traumatismele și chirurgia de fază acută

Puncte cheie:

Gestiunea imediată a pacientului chirurgical acut și politraumatizat, trebuie desfășurată în următoarele trei faze:

Faza 1: EVALUARE SI RESUSCITARE

Urmati secventa ABC.

A. Controlul cailor respiratorii

- Evaluati pacientul
- Asigurati cale respiratorie libera
- Stabilizati coloana cervicala

B. Respiratia

- Evaluati pacientul
- Administrati oxigen in concentratie mare
- Asistati ventilatia, daca este cazul
- Usurati tensiunea in pneumotorax sau hemotorax masiv
- Inchideti pneumotoraxul deschis

C. Circulatie si controlul hemoragiei

- Presiune directa pe locul sângerarii
- Evaluati pacientul
- Abord venos si probe de sânge
- Resuscitare lichidiana
- Transfuzie daca este indicata

D. Tulburari ale sistemului nervos central

- Determinati nivelul de constienta
- Cateter urinar si nazo-gastric

Faza 2: REEVALUARE

Evaluati raspunsul la reanimare

- Evaluati pulsul, tensiunea arteriala, timpul de umplere capilara
- Evaluati debitul urinar
- Evaluati schimbarile de presiune venoasa centrala
- Evaluati echilibrul acido-bazic

Planificati o strategie de management bazata pe raspunsul initial al bolnavului la administrarea de fluide

- Raspuns rapid
- Raspuns tranzitoriu
- Fara raspuns

Efectuati un examen amanuntit

- De la „cap la picioare” daca pacientul este stabilizat

Faza 3: TRATAMENT DEFINITIV

Implementarea strategiei de management și pregătirea pacientului pentru tratamentul definitiv

- Chirurgical
- Conservator.

Principiile de bază ale resuscitării și managementului se aplica si pacienților pediatrici.

Evaluarea inițială și reanimarea

A. Controlul căilor respiratorii

1. Asigurați permeabilitatea căilor aeriene la pacient.
2. Respirația dificilă sau zgomotoasă, sau mișcările respiratorii paradoxale, evidențiază obstrucția căilor aeriene
3. Trebuie înlăturate voma, sângele sau corpii străini din cavitatea bucală.
4. Ridicați bărbia pacientului inconștient pentru prevenirea obstrucției căilor aeriene de către limba
5. Măsuri suplimentare de asigurare a permeabilității căilor respiratorii
 - tragerea bărbiei înainte,
 - intubarea oro-nazofaringiană,
 - intubarea endotraheală,
 - puncția crico-tiroidiană
 - traheostomia.
6. Imobilizați gâtul cu un colier rigid, la pacienții la care suspectați o leziune a coloanei vertebrale cervicale, sau mențineți capul într-o poziție neutră
7. Stabilizați gâtul atunci când se practică manevre pentru degajarea căilor aeriene sau intubare.

B. Respirația

1. Notați orice leziuni evidente de pe torace
2. Măsurați frecvența respiratorie.
3. Introduceți ventilația asistată dacă pacientul nu respiră sau dacă respirația este inadecvată.

4. Administrati oxigen în concentrații ridicate.
5. Examinati sistemul respirator pentru a exclude un pneumotorax sau hemotorax masiv.
6. Aceste două situații necesită tratament imediat, prin drenaj pleural cu închidere sub apă.
7. Un torace deschis trebuie întâi închis cu un pansament ocluziv.

C. Circulația și controlul hemoragiei

1. Controlul hemoragiei

- Hemoragiile externe majore trebuie controlate prin presiune directă la nivelul locului de sângerare.
- Garoul nu este recomandat, deoarece poate amplifica leziunile tisulare.
- Obiectele penetrante trebuie lăsate pe loc până la explorarea chirurgicala completa.

2. Evaluarea sistemului cardiovascular

- Frecvența pulsului
- Timpul de umplere capilar (timpul necesar pentru recolorarea patului unghial după o compresie scurtă - anormal dacă depășește 2 secunde)
- Nivelul de conștiență
- Tensiunea arterială.

3. Gradul de hipovolemie

- Estimarea pierderilor lichidiene sau de sânge, pe baza semnelor clinice ale pacientului și în funcție de natura plăgii sau condiției chirurgicale.
- Sângerarea internă poate fi greu de evaluat și nu trebuie subestimată:
 - fractura închisa de femur: până la 2000 ml,
 - fractura de pelvis: până la 3000 ml,

- ruptura de splina sau sarcina ectopica: pierderea totală a volumului de sânge, rapid
- Leziuni ale tesuturilor moi si edemul tisular local contribuie la hipovolemia cauzată de sângerare.

D. Tulburările sistemului nervos central

1. Verificati nivelul de constienta: la pierderi de sânge de >30% din volumul sanguin total se reduce perfuzia cerebrala și pacientul își pierde cunoștința.
2. Se controleaza reflexul pupilar la lumină
3. Răspunsul pacientului va fi încadrat în una din categoriile următoare:
 - A** Prezent
 - V** Răspunde la comenzi verbale
 - P** Răspunde la stimuli dureroși
 - U** Nu răspunde.

E. Examenul întregului corp

1. Indepărtati toată îmbrăcămintea în traumatisme, pentru a putea face un examen complet al leziunilor.
2. Se va evita hipotermia.
3. Se introduce un cateter urinar.
4. Se considera eventualitatea sondei naso-gastrice, mai ales la copii, exceptând suspiciunea unei fracturi de fosă craniană anterioară.

Hipovolemia

Poate fi clasificata în 4 clase, pe baza semnelor clinice ale pacientului și considerând volumul sanguin normal al adultului de 70ml/ kg.

Deși este un ghid util, trebuie subliniat faptul că pacientul poate să nu se încadreze perfect în una din categorii și pot apare variații.

Răspunsul pacientului la hipovolemie va fi influentat de factori cum ar fi:

- vârsta,
- probleme medicale preexistente, ex: diabet, cardiopatie ischemica, insuficienta renala, pre-eclampsie
- medicația.

CLASIFICAREA HIPOVOLEMIEI LA ADULT

	Clasa I ușoară	Clasa II progresivă	Clasa III severă	Clasa IV stadiul final
% volum sanguin pierdut	< 15%	15-30%	30-40%	>40%
Volum pierdut la adult de 70kg	< 750 ml	750-1500 ml	1500-2000 ml	>2000 ml
Puls	Normal	>100	>120	>140 variabil în stadiile terminale șoc
Amplitudine puls	Normală	Redusă	Foarte redusă	Foarte redusă / absentă
Tensiune arterială (sistolică)	Normală	Normală	Redusă	Foarte redusă
Umplere capilară	Normală	Prelungita	Foarte prelungita	Absentă
Frecvență Respiratorie	Normală	20-30	30-40	>45 sau respirație slab susținută
Status mental	Alert	Anxios	Confuz	Comatos/ inconștient
Diureză	> 30 ml/ oră	20-30 ml/ oră	5-20 ml/ oră	< 5 ml/ oră

Accesul venos

1. Stabiliți imediat o cale de acces venos, cu două canule (14g sau 16g la adult, sau dimensiunea corespunzătoare la copil) așezate în

fosa ante-cubitală sau pe orice venă periferică importantă. Purtați întotdeauna mănuși atunci când efectuați o canulare venoasă.

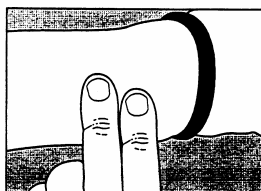
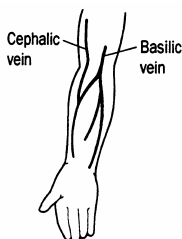
2. Nu introduceți linii de perfuzie venoase pe membre traumatizate.
3. Dacă nu este posibil, pot fi canulate vena jugulară externă sau vena femurală.
4. Alternativ, se poate lua în considerare și o secționare a venei.
5. Accesul venos central este rar indicat pentru reanimare inițială, dar ulterior poate fi un ghid important pentru restabilirea volemiei. Cateterizarea venei jugulare interne va fi efectuată numai de o persoană calificată.
6. Recoltați sânge pentru testele hematologice de bază, determinări biochimice și compatibilitate.

Reanimarea lichidiană

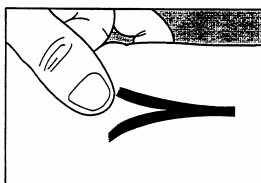
1. Administrați lichide intravenos din primele minute de spitalizare pentru a restabili rapid volumul circulator și menținerea perfuziei tisulare.
2. Administrați o soluție normal salină (soluție de clorură de sodiu 0,9%) sau o soluție salină tamponată cât de repede posibil, în cantitate de cel puțin de 3 ori mai mare decât volumul de sânge pierdut, pentru a corecta hipovolemia.
3. Alternativ, administrați soluții coloidale în cantitate egală cu volumul pierderii de sânge, deoarece rămân mai mult în circulație.
4. Nu se vor folosi dextroză sau alte soluții cu conținut scăzut de sodiu decât în cazul în care nu există alternative.
5. Inițial se administrează în bolus o cantitate de 20-30 ml/ kg, soluție cristaloïdă, sau 10-20 ml/ kg, soluție coloidală, în timp de 5 minute, oricărui pacient care a pierdut mai mult de 15% din volumul sanguin total. Când este posibil, se va încălzi lichidul administrat pentru a preveni hipotermia pacientului.

6. Evaluați răspunsul terapeutic al pacientului pentru a aprecia administrarea ulterioară de fluide.
7. Dacă transfuzia este necesară de urgență, nu așteptați sângele compatibilizat, ci administrați sânge de grup O RhD negativ, sau sânge izogrup izoRh necompatibilizat.

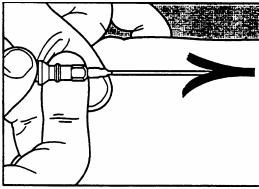
Canularea intravenoasă



1: opriți drenajul venos cu garoul sau prin presiune digitală; aceasta va determina umplerea și evidențierea venelor. Loviți ușor vena pentru a o face să iasă în evidență

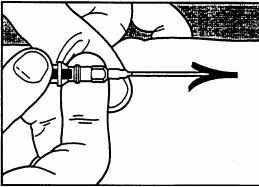


2: identificați o venă, preferabil cu joncțiune în Y; întindeți pielea sub venă, pentru a o împiedica să se miște

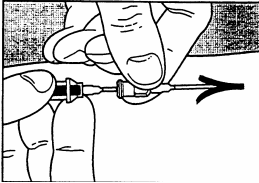


3

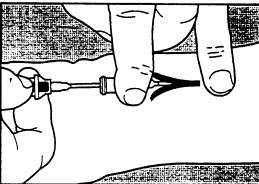
3.: apăsați acul ușor prin piele în joncțiunea Y
Nu pătrundeți în profunzime.
Utilizați întotdeauna manși.



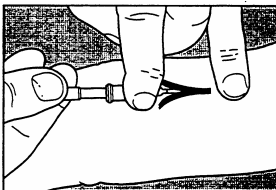
4: opriți apăsarea
la apariția sângelui în canulă



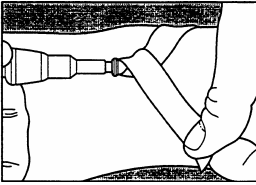
5: mențineți acul fix și împingeți
canula în venă



6: după ce canula a pătruns
complet în venă, defaceți
garoul și eliberați vena

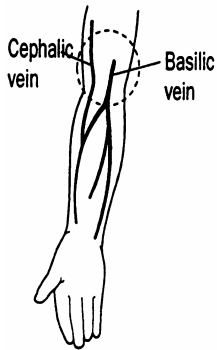


7: conectați la dispozitivul de
perfuzie

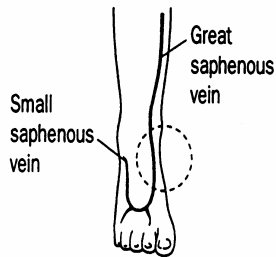


8: fixați canula cu leucoplast

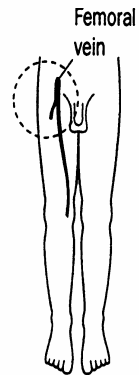
Locuri pentru sectionare venoasa



Fosa antecubitala



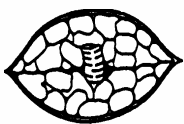
Vena safena



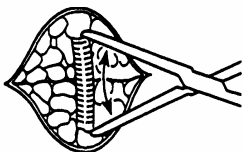
Vena femurala



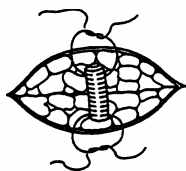
1. Se infiltrează pielea cu anestezic local



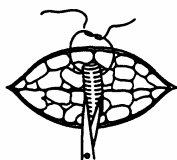
2. Se face o incizie transversală



3. Se expune vena



4. Se trec fire la capetele proximal și distal al venei



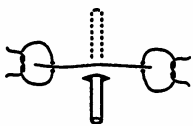
5. Se face o mică incizie în venă



6. Se introduce canula de perfuzie

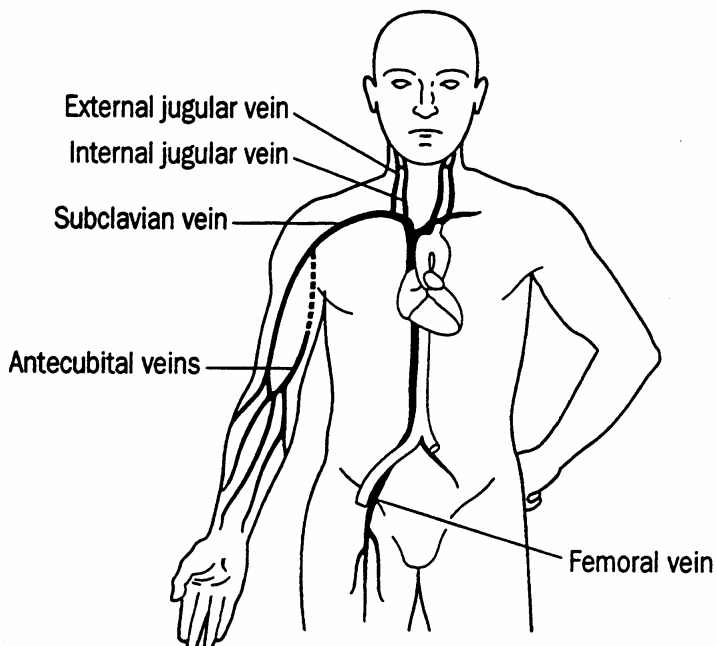


7. Se leagă firul superior pentru a fixa canula



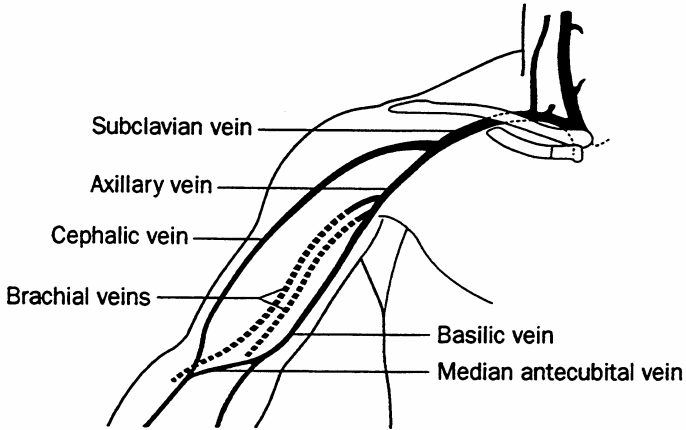
8. Se închide plaga

Situsuri pentru cateterizarea venoasa centrala



VENELE ANTECUBITALE

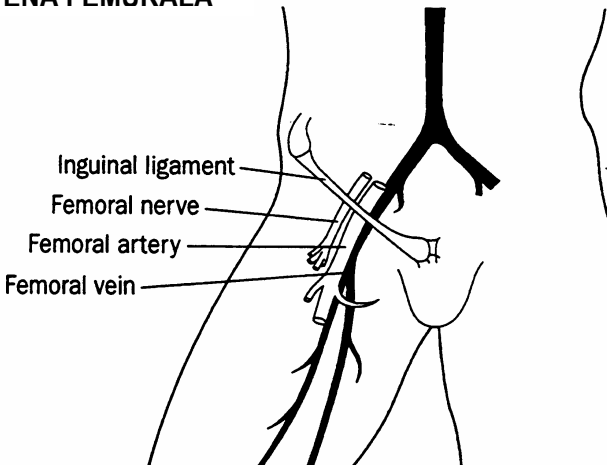
Antecubital veins



Vena basilica are un traseu mai puțin sinuos decât vena cefalica și permite un abord mai ușor

Femoral vein

VENA FEMURALA



Se patrunde sub piele într-un unghi de 45° , la 3 cm sub ligamentul inghinal, la 1cm medial față de pulsația maximă a arterei femurale.

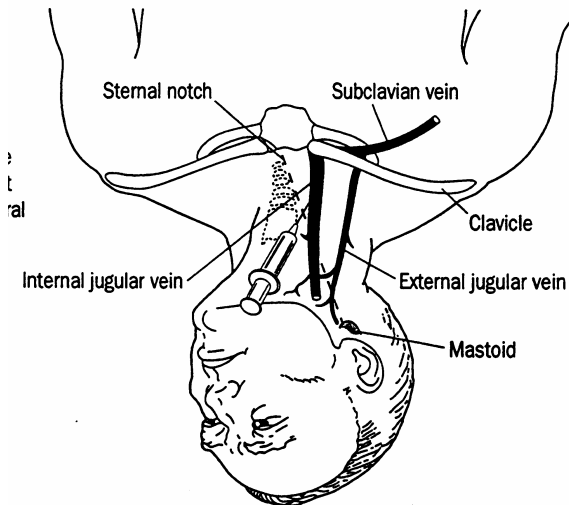
Vena jugulară internă

Identificați punctul aflat la mijlocul distanței între mastoida și stern.

Introduceți acul în unghi de 45° , lateral față de acest punct și îndreptați apoi acul spre mamelon.

Vena jugulară externă

În poziția cu capul în jos, vena jugulară externă se va umple și va deveni vizibilă. Canularea ei se poate apoi face fără probleme. Această venă este extrem de utilă pentru resuscitarea hidrică; poate fi adesea găsită atunci când alte vase sunt colabate.



Re-evaluarea

Evaluarea răspunsului la reanimare

1. Re-evaluare a stării clinice a pacientului
2. Inregistrarea schimbarilor privind starea clinica a pacientului,
3. Evaluarea răspunsului pacientului la reanimare.

Semnele de restabilire a normovolemiei

- Scăderea frecvenței cardiace
- Reducerea timpului de umplere capilară
- Reaparitia pulsului periferic
- Creșterea debitului urinar
- Normalizarea pH-ului arterial
- Normalizarea presiunii arteriale
- Îmbunătățirea stării de conștiință
- Creștere lentă a presiunii venoase centrale

Strategia de management

Strategia pentru managementul ulterior al pacientului trebuie sa se bazeze pe răspunsul pacientului la reanimarea inițială și la administrarea de lichide.

1. Ameliorare rapida

Unii pacienți răspund prompt la administrarea initiala în “bolus” a fluidului, și rămân stabili după terminarea acesteia. De obicei, acești pacienții au pierdut mai puțin de 20% din volumul sanguin.

2. Ameliorare temporară

Pacienții care au pierdut 20-40% din volumul sanguin total, sau care continuă să sângereze prezinta o ameliorare a stării clinice după administrarea inițială de fluide in bolus, dar vor prezenta o deteriorare a parametrilor circulatorii atunci când se încetinește administrarea.

3. Nu se constată ameliorare

Lipsa răspunsului la administrarea unor volume adecvate de fluide și sânge necesită intervenție chirurgicală imediată pentru a controla hemoragia.

În traumatisme, lipsa răspunsului se poate datora insuficienței cardiace prin contuzie miocardică sau tamponadă cardiacă.

STRATEGIA DE MANAGEMENT LA ADULT, BAZATA PE RATA RĂSPUNSULUI LA ADMINISTRAREA ÎNȚĂLĂ DE LICHIDE

Hipovolemie de clasa II și peste (>750 ml sânge la un adult de 70kg)

Se perfuzează 20-30 ml/ kg soluție cristaloïdă

Ameliorare rapidă

Reduceti administrarea de fluide la nivel de întreținere

Nu transfuzati imediat: teste de compatibilitate

Re-evaluare regulată

Examen detaliat

Consult specialist aferent

Ameliorare temporară

Administrați rapid fluide

Incepeti transfuzia

Re-evaluare regulată

Examen detaliat

Intervenție chirurgicală precoce

Lipsa ameliorării

Administrați intens fluide

Transfuzie de urgență

Intervenție chirurgicală imediată

Pacienții care nu prezintă nici un semn de ameliorare după administrarea inițială de lichide, sau la care sunt semne evidente de hemoragie exsanguinantă, necesită intervenție chirurgicală de urgență în același timp cu aplicarea protocolului de reanimare.

Examenul detaliat

De îndată ce starea pacientului s-a stabilizat, se va face un examen detaliat.

1. Obțineți orice istoric disponibil de la pacient sau aparținători
2. Examen clinic detaliat „din creștet până-n talpi”

3. Examen radiologice sau alte investigatii necesare
4. Imunizare anti-tetanos
5. Decizia necesitatii tratamentului antibiotic
6. Puneti un diagnostic

Exista posibilitatea de a efectua doar a doua examinare, dupa ce hemoragia exsanguinanta a fost controlata chirurgical.

Managementul definitiv

Tratamentul definitiv al hemoragiei este de obicei intervenția chirurgicală. Acest obiectiv trebuie realizat în prima oră după spitalizare, utilizând tehnici de conservare și management al pierderii de sânge în timpul intervenției chirurgicale.

Administrarea unor volume mari de sânge și de fluide intravenos poate, să determine complicații.

Alte cauze de hipovolemie

Hipovolemia de cauze medicale și chirurgicale, altele decât hemoragia, va fi tratată inițial într-un mod similar, cu tratament specific (ex: insulina, antibiotice) cauzei.

Nevoia de transfuzie și de intervenție chirurgicală la astfel de pacienți depinde de diagnostic

Alte cauze de hipovolemie

Cauze medicale	Cauze chirurgicale
Holeră	Traumatisme majore
Coma diabetică cetoacidotică	Arsuri grave
Șocul septic	Peritonita
Insuficiența suprarenală acută	Sindrom de zdrobire

Pacienți pediatrici

Principiile de bază ale managementului și reanimării copilului cu hipovolemie sunt aceleași ca la adult

Valori normale pentru semnele vitale pediatrice și volumul sanguin

Vârstă	Puls/ min.	Pres. arteriala sistolica (mm Hg)	Frecvența respiratorie (respirații/ min)	Volum sanguin (ml/kg)
< 1 an	120-160	70- 90	30-40	85-90
1-5 ani	100-120	80- 90	25-30	80
6-12 ani	80-100	90- 110	20-25	80
> 12 ani	60-100	100- 120	15-20	70

Volumul sanguin normal este proporțional mai mare la copil, și se calculează la 80 ml/ kg la copil și la 85-90 ml/ kg la nou-născut.

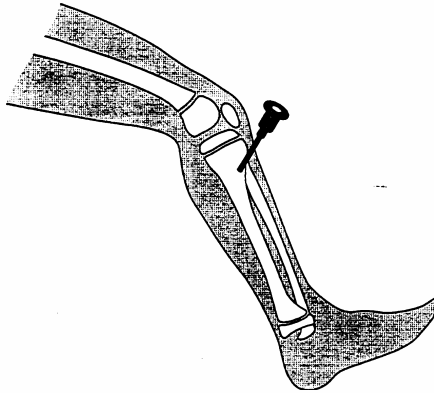
Cea mai bună metodă pentru a afla greutatea aproximativă a unui copil grav bolnav este consultarea tabelor de raporturi greutate / înălțime.

Acces venos

1. Accesul venos la un copil cu hipovolemie poate fi dificil.
2. Pentru canulare se vor considera:
 - vena safenă de la nivelul gleznei,
 - jugulara externă
 - venele femurale.

Infuzia intraosoasa

1. Calea intra-osoasă poate oferi cel mai rapid acces la circulație în cazul unui copil în stare de șoc la care canularea venoasă este imposibilă



2. Pe această cale se pot administra lichide, sânge și numeroase medicamente.
3. Un ac pentru perfuzie intra-osoasă se fixează de obicei la nivelul platoului tibial anterior, la 2-3 cm sub tuberozitatea tibială, evitând astfel placa de creștere epifizară.
4. Fluidele pot fi administrate sub presiune, sau cu o seringă, dacă este nevoie de o înlocuire rapidă.
5. Dacă nu sunt disponibile ace speciale de puncție osoasă, se pot folosi ace de puncție-biopsie medulară, sau ace de puncție epidurală.
6. Calea intra-osoasă se poate utiliza la toate grupele de vârstă, dar este cea mai utilă la copiii sub vârsta de 6 ani.

Hipovolemia

1. La copil diagnosticul de hipovolemie poate fi mai dificil decât la adult.
2. Semnele vitale ale copilului pot fi doar ușor modificate, chiar dacă se pierde până la 25% din volumul sanguin.
3. Tahicardia este frecvent semnul cel mai precoce al hipovolemiei, dar poate fi provocată și de teamă sau durere

CLASIFICAREA HIPOVOLEMIEI LA COPIL

	Clasa I	Clasa II	Clasa III	Clasa IV
Volum sânge pierdut	<15%	15-25%	25-40%	>40
Frecvența puls	Crescută	>150	>150	Crescută sau bradicardie
Amplitudine puls	Normală	Redusă	Foarte redusă	Absentă
Presiunea arterială sistolică	Normală	Redusă	Foarte redusă	Nu poate fi înregistrată
Timp umplere capilară	Normal	Prelungit	Foarte prelungit	Absent
Frecv. respiratorie	Normală	Crescută	Crescută	Respirație suspinândă
Stare psihică	Normală	Iritație	Letargie	Comă
Debit urinar	<1 ml/kg/h	<1 ml/kg/h	<1 ml/kg/h	<1 ml/kg/h

Fluide de umplere

1. Deoarece simptomele de hipovolemie la copil pot să devină aparente numai după ce s-a pierdut 25% din volumul sanguin total, administrarea inițială de fluide trebuie să fie egală cu această cantitate.
2. Inițial se vor administra 20 ml /kg de sol. cristaloide la orice copil cu semne de hipovolemie de tip II sau peste.

3. În funcție de răspunsul obținut, este posibil ca această cantitate să fie chiar de trei ori mai mare (60 ml /kg), dacă este necesar.

Transfuzia

1. Copiii care au doar un răspuns temporar, sau care nu răspund deloc la administrarea de fluide au evident nevoie de cantități suplimentare de cristaloi, precum și de transfuzii de sânge.
2. La acești pacienți se va transfuza un volum initial de 20 ml /kg, sânge integral, sau 10 ml /kg, concentrat eritrocitar.

Hipotermia

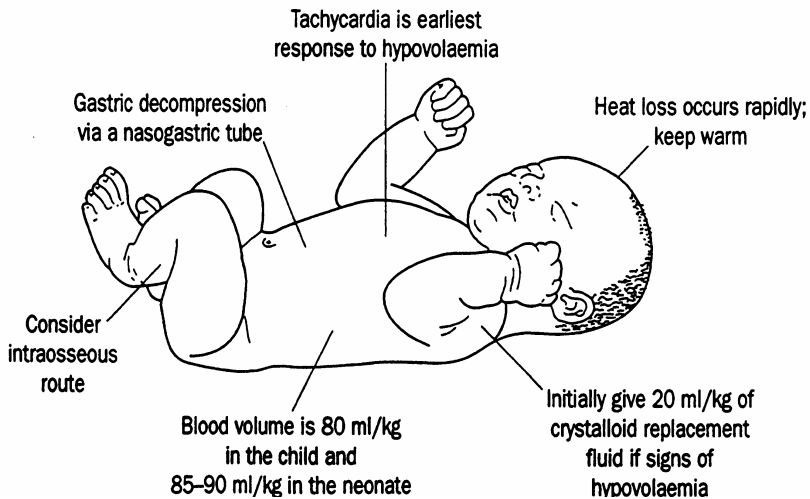
1. Din cauza raportului mare suprafață /masă al copilului, se produce rapid o pierdere de căldură.
2. Un copil în hipotermie poate să devină refractar la tratament
3. Menținerea temperaturii normale este vitală.

Dilatata gastrica

1. La copiii în stare gravă se produce adesea dilatație gastrică acută.
2. Este necesară efectuarea decompresiunii gastrice folosind o sondă nazo-gastrică.

Analgezia

1. După reanimarea inițială, și în absența leziunilor capului, se pot administra analgezice.
2. Se recomandă injectarea în bolus intravenos morfina 50μg /kg, urmată de 10-20μg /kg la intervale de 10 minute, până când se obține un răspuns adecvat.



Note

Arsuri

Puncte cheie:

1. **Tratamentul precoce al pacienților cu arsuri grave trebuie să se desfășoare într-o secvență similară cu cea descrisă pentru pacienții cu alte tipuri de traume.**
2. **La fel ca și în alte forme de hipovolemie, obiectivul principal al tratamentului este de a se restabili volumul circulator pentru a menține perfuzia tisulară și oxigenarea.**
3. **Se vor administra intravenos fluide în cazul în care suprafața arsă este mai mare de 15% din suprafața corporală a unui adult, și mai mare de 10% din cea a unui copil.**
4. **Utilizarea exclusivă a soluțiilor cristaloide este lipsită de riscuri și eficace pentru reanimarea pacienților cu arsuri. Folosirea cantității corecte de fluid în arsurile grave este mult mai importantă decât folosirea unui anumit tip de fluid.**
5. **Cel mai util indicator al reanimării lichidiene a pacienților arși este monitorizarea orară a debitului urinar. În absența glicozuriei și a diureticelor, obiectivul este de a menține un debit urinar de 0,5 ml/kg/ pe ora la adult și 1 ml/kg pe ora la copil.**
6. **Se va lua în considerare efectuarea transfuziei atunci când apar semne de oxigenare inadecvată.**

Managementul imediat

Tratamentul precoce al pacienților cu arsuri grave trebuie să se desfășoare într-o secvență similară cu cea descrisă pentru pacienții cu alte tipuri de traume

Principii speciale

1. Cei ce acordă primul ajutor trebuie să se protejeze de sursa pericolului: fum, căldură, substanțe chimice sau surse de curent de înaltă tensiune.
2. Se va opri procesul de ardere:
 - îndepărtarea pacientului fata de sursa de pericol
 - înlăturarea hainelor
 - spălarea arsurilor chimice cu mari cantități de apă
3. Evaluarea leziunilor de căi respiratorii
 - Leziunile căilor aeriene superioare pot determina obstrucția acestora, deși acest fenomen poate să nu se producă imediat.
 - Poate fi necesară administrarea de oxigen în concentrație mare, intubare traheală atentă și ventilare mecanică.
 - Evaluarea frecventă a stării căilor aeriene și a ventilației este esențială.
4. Pacienții inconștienți care au suferit arsuri electrice, sau au fost loviți de fulger se pot găsi în fibrilație ventriculară.
5. În astfel de situații masajul cardiac extern sau defibrilarea pot salva viața victimei.
6. Arsurile cu fosfor trebuie izolate cu parafină moale (vaselină) sau scufundate în apă pentru a preveni reaprinderea

Caracteristicile leziunilor de inhalatie

Caracteristici definitorii

- Arsuri faringiene
- Spută cu funingine
- Stridor
- Răgușeală
- Obstrucția căilor respiratorii
- Nivel crescut de carboxihemoglobină

Elemente de suspiciune

- Istoric de blocare în zona de ardere
 - Arsuri ale sprâncenelor și părului narinar
 - Tuse
 - Respirație șuierătoare
 - Crepitații respiratorii
-

7. Retineti:

- pot să fie prezente și alte leziuni,
- pot exista probleme medicale, cum ar fi un accident cerebro-vascular, care să fie la originea căderii în foc

8. Administrarea de fluide intravenos este necesara in tratamentul arsurilor care afectează:

- >15% din suprafața totală a corpului la un adult sub vârsta de 50 de ani,
- >10% la un copil sau la un adult peste 50 de ani.

Evaluarea severitatii arsurilor

Morbiditatea și mortalitatea cresc odată cu dimensiunile suprafeței arse. De asemenea, cresc cu vârsta, astfel arsuri de dimensiuni mici pot fi fatale unei persoane vârstnice.

Arsurile sunt considerate grave daca:

- afectează peste 15% din suprafața corpului la un adult,
- peste 10% la un copil,
- arsura survine la o persoană foarte tânără sau la una vârstnică

Estimarea suprafeței arse

Adulți

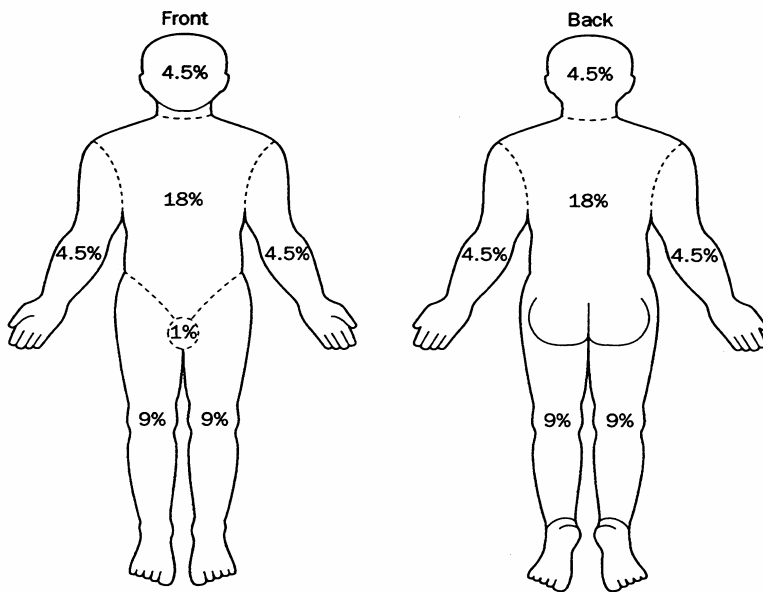
Pentru estimarea suprafeței arse la un adult se folosește, de obicei „Regula lui 9”.

- Corpul este împărțit în regiuni anatomic care reprezintă 9% (sau multipli de 9%) din suprafața totală a corpului,
- Palma deschisă și degetele mâinii reprezintă circa 1% din suprafața corpului. Dacă suprafața arsă este de dimensiuni reduse, evalueați de câte ori o puteți acoperi cu palma.

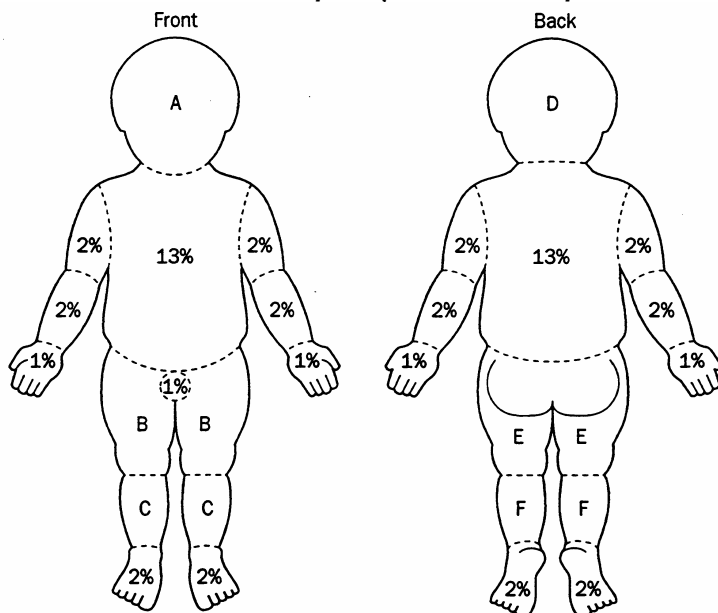
Copii

„Regula lui 9” este prea puțin precisă pentru estimarea suprafețelor arse la copil (sau la nou-născut), deoarece la acesta capul și extremitățile inferioare reprezintă proporții diferite de suprafața corporală în comparație cu adultul. Utilizați schemele prezentate ulterior ca o metodă simplă de calcul a suprafețelor arse la copil.

Estimarea suprafețelor arse la adult: “Regula lui 9”



Estimarea suprafețelor arse la copil



Aria	Vârsta în ani			
	0	1	5	10
Cap (A / D)	10%	9%	7%	6%
Coapsă (B / E)	3%	3%	4%	5%
Gambă (C / F)	2%	3%	3%	3%

Evaluarea profunzimii arsurilor

Arsurile pot fi clasificate în trei tipuri. În aceleași leziuni pot fi observate în mod obișnuit la toate cele trei tipuri de arsură, iar profunzimea lor poate să se modifice cu timpul, mai ales dacă apare infecția. Orice arsură care a afectat întreaga grosime a tegumentului va fi considerată ca fiind gravă.

Profunzimea arsurii	Caracteristici	Cauză
Arsură de gradul I (superficială)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eritem ■ Durere 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Radiație solară ■ Absența flictenelor
Arsură de gradul II (afectare parțială a tegumentelor în profunzime)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Înroșirea tegumentelor ■ Tumefacție și flictene ■ Durere 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contact cu lichide fierbinți ■ Expunere la flacără
Arsură de gradul III (afectare completă a grosimii tegumentelor)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Culoare închisă ■ Tegumente uscate ■ Sensibilitate numai la periferia leziunii 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Foc ■ Electricitate sau fulger ■ Expunere prelungită la lichide sau obiecte fierbinți

Alți factori de apreciere a severității arsurii

Localizarea

Astfel, arsurile feței, gâtului, mâinilor, picioarelor, perineului și arsurile circumferențiale (cele care afectează circumferința unui membru, a gâtului etc) sunt clasificate ca fiind grave.

Alte leziuni

Leziunile de inhalare, traumatisme asociate, sau boli serioase preexistente cresc riscul.

Criterii de spitalizare

- > 15% din suprafața corporală a unui adult
- > 10% din suprafața corporală a unui copil
- Orice arsură la o persoană foarte tânără, vârstnică sau bolnavă
- Orice arsură care afectează toate straturile tegumentare
- Arsuri ale unor regiuni speciale: față, gât, mâini, picioare, perineu
- Arsuri circumferențiale
- Leziuni de inhalare
- Traumatisme sau boli pre-existente asociate

Reanimarea lichidiană

- Pierderea integrității peretelui capilar prin arsura
- Extravazarea de lichid în spațiul interstițial și formare de edeme.
- Creșterea permeabilității capilare nu este limitată la zona arsurii, ci afectează întregul organism.
- Fara tratament, hipovolemia va determina scăderea debitului cardiac, hipotensiune, oligurie și șoc.
- Pierderea integrității membranei capilare la locul arsurii este maximă în primele 8 ore care urmează producerii leziunilor, și se restabilește după 18-36 de ore.

Obiectivul primar al tratamentului este de a reface volumul circulator, pentru a menține perfuzia și oxigenarea țesuturilor.

Calculul nevoilor de lichide

1. Se evaluează severitatea arsurii
 - Se stabilește momentul în care s-a produs leziunea de arsură
 - Se stabilește greutatea pacientului
 - Se estimează procentual dimensiunile suprafeței arse
2. Se începe administrarea de lichide pe cale orală (daca nu exista conditii asociate care sa determine necesitatea administrarii pe cale intravenoasă), daca % suprafatei arse este:
 - < 15% la adult
 - < 10% la copil
3. Se administrează fluide prin perfuzie intravenoasă dacă suprafețele arse sunt:
 - > 15% la adult
 - > 10% la copil
4. Atentie la supraestimarea suprafeței arse, care ar putea duce la supraîncărcare circulatorie.

5. Calculati nevoile de lichide din momentul producerii arsurii.

6. În primele 48 de ore, monitorizarea presiunii venoase centrale nu oferă avantaje deosebite față de o monitorizare obișnuită. Această atitudine va putea fi revizuită ulterior, dacă se va pune problema nutriției parenterale.

FORMULE PENTRU CALCULAREA NECESARULUI DE FLUIDE LA PACIENTI ARSI

Adulți

Primele 24 de ore

Fluide necesare ca o consecință a arsurii (ml) = 3 x greutatea (kg) x % de suprafață arsă

plus

Fluide necesare pentru menținerea normovolemiei (ml) = 35 x greutate (kg)

Jumătate din acest volum se va administra în primele 8 ore, iar cea de-a doua jumătate pe parcursul următoarelor 16 ore.

Următoarele 24 de ore

Fluide necesare ca o consecință a arsurii (ml) = 1 x greutate (kg) x % de suprafață arsă

plus

Fluide necesare pentru menținerea normovolemiei (ml) = 35 x greutate (kg)

Această cantitate se va administra pe parcursul a 24 de ore

Notă

Limita superioară a suprafeței arse este stabilită de obicei la 45% pentru adulți, în vederea evitării supraîncărcării circulatorii. Această limită poate fi depășită dacă este indicat de rezultatele procesului general de monitorizare.

Copiii

Primele 24 de ore

Fluide necesare ca o consecință a arsurii (ml) = 3 x greutatea (kg) x % de suprafață arsă

plus

Fluide necesare pentru menținerea normovolemiei (ml):

Pentru primele 10 kg = 100 x greutate (kg)

Pentru următoarele 10 kg = 75 x greutate (kg)

Pentru următoarele kg = 50 x greutate (kg)

Jumătate din acest volum se va administra în primele 8 ore de la accident, iar cealaltă jumătate pe parcursul următoarelor 16 ore.

Notă

1. Limita superioară a suprafeței arse este stabilită uneori la 35% pentru copii, în vederea evitării supraîncărcării circulatorii. Această limită poate fi depășită, dacă este indicat de rezultatele procesului general de monitorizare.
2. La copii un ghid al greutateii (foarte aproximativ) este:
Greutatea (kg) = (vârsta în ani + 4) x 2

Se poate folosi și un tabel al raporturilor înălțime / greutate.
3. Copiii compensează foarte bine șocul, dar pot să intre rapid în colaps.
4. Nu supraestimați dimensiunile arsurii deoarece puteți produce supraîncărcare lichidiană.

EXEMPLU DE NECESAR FLUIDE DE LA MOMENTUL LEZIUNII

Pacient adult de 60 kg cu o arsuri 20% din totalul suprafeței corporale

Primele 24 de ore

Lichid de înlocuire: 3 x 60 (kg) x 20% 3600 ml

plus

Lichid pentru menținerea normovolemiei: 35 x 60 (kg) 2100 ml

Total necesar lichidian 5700 ml

Jumătate din volum se va administra în primele 8 ore,
restul în următoarele 16 ore

Următoarele 24 de ore

Lichid de înlocuire: 1 x 60 (kg) x 20% 1200 ml

plus

Lichid pentru menținerea normovolemiei: 35 x 60 (kg) 2100 ml

Total necesar lichidian 3300 ml

Această cantitate se va administra pe parcursul a 24 de ore

Lichidele de reanimare folosite în arsuri

1. Înlocuiți pierderile datorate arsurilor cu soluții de înlocuire, cum ar fi soluția normal salină sau tamponată: ex. soluție Hartmann sau Ringer-lactat.
2. Mențineți echilibrul hidric al pacientului cu soluții de întreținere, cum ar fi dextroză 4,3% în clorură de sodiu 0.18%

3. Se pot folosi numai soluții de cristaloide, care sunt sigure și eficiente pentru reanimarea pacienților cu arsuri.
4. Soluțiile coloidale nu sunt necesare. Nu există date clare privind o ameliorare semnificativă sau reducerea edemelor, în urma administrării acestor soluții,, ca alternativă pentru soluțiile cristaloide.
5. În tratamentul arsurilor grave este mult mai important să se folosească cantitatea corectă de lichid, decât un anumit tip de lichid.

Nu există justificări pentru utilizarea sângelui în tratamentul precoce al pacienților cu arsuri, afară de cazul în care sunt prezente leziuni asociate.

Monitorizarea

1. Orice formulă folosită pentru calculul nevoilor de lichide ale pacienților arși trebuie să fie considerată orientativă.
2. Este esențial să se monitorizeze și să se re-evalueze cu regularitate situația clinică a pacientului
3. Dacă este nevoie, se va adapta volumul de lichide administrate pentru menținerea normovolemiei.
4. Cel mai util indicator al reanimării cu fluide este monitorizarea orară a debitului urinar.
5. În absența glicozuriei și a diureticelor, obiectivul este de a menține un debit urinar de 0.5 ml /kg /oră la adult și de 1 ml /kg /oră la copil.
6. Presiunea arterială este dificil de verificat la un pacient cu arsuri grave, și este posibil ca rezultatele măsurătorilor să nu fie fiabile.

Monitorizarea pacienților arși

- Presiune arterială
- Ritm cardiac
- Hidratare (aport/pierdere lichide)
- Temperatură

- Stare de conștiență și nivelul anxietății
- Frecvența și profunzimea respirației

Continuarea îngrijirii pacienților cu arsuri

1. Vaccin anti-tetanic, esențial pentru pacienții care au suferit arsuri.
2. Administrati medicație analgezică:
 - Inițial se vor administra, intravenos, in bolus, morfină 50μg /kg .
 - Urmată de administrări de 10-20μg /kg, la intervale de 10 minute, până când durerea este sub control.
 - Nu se vor administra analgezice intramuscular timp de cel puțin 36 de ore după ce pacientul a fost resuscitat
 - Ridicați membrele inferioare arse și acoperiți arsurile parțiale cu tifon curat, pentru a evita curenții de aer și a reduce durerea
3. Introduceți sonda nazo-gastrică:
 - Dacă pacientul are greață, vomismente,
 - Dacă pacientul are distensie abdominală,
 - Dacă arsura este mai mare de 20% din suprafața corpului,
 - Poate fi folosită pentru alimentarea pacientului după 48 de ore, dacă nu se reia alimentarea normală
 - Poate fi folosită pentru administrarea de preparate antiacide care să protejeze mucoasa gastrică.
4. Introduceți sonda urinară pentru a permite măsurarea precisă a debitului urinar.
5. Mențineți temperatura camerei peste +28°C pentru a reduce pierderile de căldură

6. Controlul infecției:

- Arsurile grave produc o deprimare profundă a imunității.
- Infecțiile și septicemie sunt frecvente.
- Trebuie respectate cu strictețe măsurile de asepsie la schimbarea pansamentelor și în timpul procedurilor invazive.
- Antibioticele sunt indicate numai în cazul arsurilor contaminate.

7. Nutriția

- Arsurile grave sunt caracterizate de o creștere a metabolismului, a catabolismului proteic.
- Rezulta pierdere în greutate și vindecare dificilă a plăgilor.
- La acești pacienți se poate reduce semnificativ morbiditatea și mortalitatea prin asigurarea unei diete bogate în proteine și cu un conținut ridicat de calorii.
- Cea mai bună metodă de hrănire a pacientului este pe cale orală, sau prin sonda nazo-gastrică.
- Nevoile nutriționale zilnice ale unui pacient cu arsuri grave sunt de cca 3g /kg, proteine și de 90calorii /kg.

8. Anemia

- Reduceți anemia și hipoproteinemia cu ajutorul dietei alimentare hiperproteice, hipercalorice, cu suplimentare de vitamine și hematinice.
- Se va lua în considerare administrarea de transfuzii doar în cazurile în care apar semne de hipoxie tisulară.

9. Intervenții chirurgicale

- Debridare și grefa de piele sunt adesea necesare în arsurile grave și pot determina pierderi de sânge considerabile.

- Limitati zona de debridare la fiecare procedură și folosiți tehnici operatorii care reduc pierderile de sânge operatorii.
- Acestor pacienți li se va administra medicație hematinică între două proceduri chirurgicale
- Escarotomia (secționarea longitudinală a arsurilor circumferențiale profunde pentru a reduce edemul și presiunea și a restabili circulația distală) poate deveni o urgență, dacă este nevoie să se reducă compresia exercitată asupra căilor respiratorii, provocată de arsurile circumferențiale ale toracelui.

Procedura este ne-dureroasă și poate fi efectuată chiar în salon, în condiții de sterilitate.

10. Transferul pacienților cu arsuri grave în unități profilate pe îngrijirea arsurilor, dacă există.

- Pacienții vor fi transferați doar după ce au fost stabiliți, de obicei la minimum 36 de ore de la spitalizare.

11. Fizioterapia este foarte importantă pentru prevenirea pneumoniei, a incapacității funcționale și a dezvoltării contracturii. Va fi începută în stadiul precoce al îngrijirilor.

Note

GLOSAR

Albumină Principala proteină din plasma umană.

Anemie decompensată Anemie severă semnificativa clinic: anemie cu un nivel al hemoglobinei atât de scăzut încât transportul de oxigen este inadecvat, chiar atunci când funcționează toate mecanismele compensatorii.

Coagulare intravasculară diseminată Activarea sistemelor de coagulare și fibrinoliza, care duce la un deficit al factorilor de coagulare, fibrinogen și plachete. În sânge se găsesc produși de degradare ai fibrinei. Poate duce la leziuni tisulare prin obstrucția vaselor mici. Sindrom clinic caracterizat frecvent de sângerari microvasculare.

Componente eritrocitare Orice produs sanguin care conține eritrocite (concentrat de eritrocite, eritrocite cu soluții aditive).

Derivat plasmatic Proteină plasmatică umană preparată în condiții farmaceutice. Include albumina, imunoglobulinele, factorii de coagulare VIII și IX.

Desferioxamină (Desferal) Agent chelator de fier care crește eliminarea fierului din organism.

Dextran Macromoleculă în soluție de glucoză care se folosește în compoziția unor soluții coloidale sintetice.

Fibrinogen Principala proteină de coagulare din plasmă. Este convertit în fibrină insolubilă sub acțiunea trombinei.

Fluide (lichide) de înlocuire Lichide (fluide) folosite pentru înlocuirea pierderilor anormale de sânge, plasmă sau alte fluide extracelulare.

Lichidele de înlocuire cresc volumul în compartimentul vascular. Se folosesc pentru tratamentul hipovolemiei și pentru menținerea unui volum circulator normal.

Gelatină Polipeptid de origine bovină folosit pentru unele soluții sintetice.

Hematocrit (Hct) O măsură echivalentă a volumului de eritrocite, derivată prin analiză automată hematologică din indicii eritrocitari.

Hipocromie Conținut redus în fier al eritrocitelor, indicat prin colorare slabă a globulelor roșii. Una din caracteristicile anemiei prin deficit de fier.

Hipovolemie. Reducerea volumului de sânge circulant.

HLA (Human Leucocyte Antigen) Antigen Leucocitar Uman.

Icter nuclear Leziune a nucleilor bazali ai creierului, cauzată de bilirubina liposolubilă. Determină spasticitate. Poate fi provocat de boala hemolitică a nou-născutului.

Imunoglobulină anti-D Preparat de imunoglobulină umană de tip G, care conține un nivel ridicat de anticorpi împotriva antigenului RhD.

Imunoglobulină Proteină produsă de limfocitele B și plasmocite. Toți anticorpii sunt imunoglobuline. Principalele clase de imunoglobuline sunt IgG, IgM (care se găsesc în plasmă), IgA (care protejează mucoasele) și IgE (care determină reacții alergice).

Indicii eritrocitari Volumul celular mediu; concentrația medie de hemoglobină pe eritrocit, cantitatea medie de hemoglobină pe eritrocit.

Lichide de întreținere Soluții cristaloides folosite pentru înlocuirea pierderilor lichidiene fiziologice normale, prin piele, plămân, fecale și urină.

Macrocitoză Globule roșii mai mari decât normal. Una din caracteristicile globulelor roșii în anemia provocată de deficitul de acid folic sau de vitamina B12.

Megaloblaști Celule precursoare ale eritrocitelor anormale. Apar din cauza deficitului de vitamină B12 și /sau acid folic și devin macrocite (eritrocite cu dimensiuni anormal de mari).

Microcitoză Eritrocite mai mici decât normal. Una din caracteristicile anemiei prin deficit de fier.

Normovolemie Volum sanguin circulator normal.

Prođuși de degradare ai fibrinei Fragmente ale moleculei de fibrină formate sub acțiunea enzimelor fibrinolitice. Creșterea nivelului sanguin al acestor fragmente este una din caracteristicile sindromului de coagulare intravasculară diseminată.

Raportul internațional normalizat (RIN) Măsoară efectele anticoagulante ale warfarinei. Uneori numit timp de protrombina (PT)

Refractar (transfuzie plachetara) Răspuns slab la transfuzia de plachete. Numărul plachetelor pacientului nu crește la valorile normale în ziua care urmează transfuziei de plachete. Se datorează în general unor factori clinici (febră, infecție, coagulare intravasculară diseminată, splenomegalie, antibioticelor) sau unor plachete deficiente transfuzate.

Soluție aditivă (pentru eritrocite) Formule diferite elaborate pentru reconstituirea eritrocitelor după separarea de plasmă, pentru a asigura condiții optime de conservare. Toate aceste soluții sunt soluții saline cu adaosuri de: adenină, glucoză, manitol.

Soluție coloidală O soluție care conține molecule de dimensiuni mari a căror trecere prin membrana capilară este limitată. Se folosește ca soluție

de înlocuire a sângelui și se administrează intravenos. Soluțiile coloidale includ soluții de gelatină, dextran și hidroxietil amidon.

Soluție cristaloidă Soluție apoasă care conține molecule de dimensiuni mici. Acestea trec cu ușurință prin peretele capilar.

Soluție salină echilibrată (cristaloidă) De obicei, este o soluție de clorură de sodiu cu o compoziție în electroliți asemănătoare cu cea a lichidului extracelular (Ringer-lactat, soluție Hartmann)

Soluție salină normală Soluție izotonică de clorură de sodiu care conține 9 g de NaCl la litru.

Testul Kleihauer Eluția acidă a frotiului de sânge periferic care permite numărarea eritrocitelor fetale în sângele mamei.

Timpul de protrombină Test pentru sistemul de coagulare. Este prelungit în deficitul factorilor de coagulare VIII, X, V, II și deficitul de fibrinogen.

Timpul parțial de tromboplastină activată Test pentru sistemul de coagulare. Este prelungit în deficitul de factori de coagulare XII, XI, IX, VIII, V, II și fibrinogen. Se mai numește timp parțial de tromboplastină.