

Control de l'Hemorragia Exanguinant: Principis i Pràctiques per a Primers actuants

1.0 Introducció: El Canvi de Paradigma en l'Atenció al Trauma

L'atenció inicial al pacient traumàtic ha experimentat una evolució fonamental en els darrers anys, i el control de l'hemorragia massiva s'ha consolidat com la prioritat absoluta per garantir la supervivència. Aquest document, concebut com una classe magistral, us guiarà a través dels principis moderns de gestió de l'hemorragia exanguinant, basats en protocols d'avantguarda com el *Prehospital Trauma Life Support* (PHTLS).

Tradicionalment, la valoració del pacient seguia la seqüència mnemotècnica ABCDE (Via Aèria, Respiració, Circulació, Dèficit Neurològic, Exposició). No obstant això, la 9a edició del PHTLS, en línia amb l'evidència provinent de l'entorn tàctic i reflectida en l'algoritme MARCH (*Massive Bleeding, Airway, Respirations, Circulation, Head Injury/Hypothermia*), va introduir un canvi de paradigma: l'algoritme **XABCDE**. Aquest nou enfocament prioritza la **X**(hemorragia **eX**anguinant) com el primer i més crucial pas. L'evidència és clara: sense un volum sanguini adequat, la resta d'intervencions perden la seva eficàcia.

L'objectiu principal d'aquesta prioritització és interrompre de manera immediata el cicle mortal de retroalimentació conegut com el "Diamant Letal". Comprendre aquesta cascada fisiològica és fonamental per apreciar la urgència crítica de la intervenció i l'impacte que les nostres primeres accions tenen sobre el pronòstic del pacient.

2.0 Fisiopatologia del Pacient Traumàtic: El Diamant Letal

En un pacient amb hemorragia massiva, la mort no es produeix només per la pèrdua de sang, sinó pel desequilibri fisiològic greu que aquesta desencadena.

Aquest procés s'explica mitjançant el Diamant Letal, format per quatre alteracions que es retroalimenten i acceleren el deteriorament del pacient:

- **Acidosi**
- **Hipotèrmia**
- **Hipocalcèmia**
- **Coagulopatia**

No actuen de manera aïllada: cadascuna empitjora les altres, generant un cercle viciós.

Punt d'inici: l'hemorràgia massiva

La pèrdua important de sang provoca:

- Disminució del volum circulant.
- Reducció del transport d'oxigen als teixits.
- Hipoperfusió.

Quan els teixits no reben oxigen suficient, passen al metabolisme anaerobi, produint lactat. Això origina acidosi metabòlica (descens del pH sanguini).

Acidosi

La disminució del pH té conseqüències directes:

- Redueix l'eficàcia dels factors de coagulació.
- Disminueix la contractilitat cardíaca
- Empitjora la perfusió tissular.

Com pitjor perfusió, més acidosi es genera. El cicle comença a empitjorar

Hipotèrmia

El pacient traumàtic sovint es refreda per:

- Pèrdua de sang calenta.
- Exposició ambiental.
- Administració de fluids freds.
- Alteració dels mecanismes de regulació.

La hipotèrmia és crítica perquè:

- Disminueix l'activitat enzimàtica de la cascada de coagulació.

- Altera la funció plaquetària.
 - Empitjora la coagulopatia.
- Encara que hi hagi factors de coagulació disponibles, si la temperatura baixa, no funcionen correctament.

Hipocalcèmia

El calci és essencial per:

- Diversos passos de la cascada de coagulació.
- La contracció miocàrdica.

En el trauma, el calci disminueix per:

- Pèrdua directa amb l'hemorràgia.
- Administració d'hemoderivats amb citrat (que el quelata).

La hipocalcèmia provoca:

- Pitjor contractilitat cardíaca.
- Alteració de la coagulació.
- Major inestabilitat hemodinàmica.

Coagulopatia traumàtica

La combinació d'acidosis + hipotèrmia + hipocalcèmia altera profundament la capacitat de formar coàguls efectius.

Això genera coagulopatia, és a dir:

- Incapacitat per aturar l'hemorràgia.
- Sagnat persistent o recurrent.

La coagulopatia empitjora l'hemorràgia inicial... i l'hemorràgia torna a agreujar l'acidosis, la hipotèrmia i la hipocalcèmia. Es tanca així el cercle del Diamant Letal.

El pacient no mor només perquè sagna, sinó perquè entra en un cercle fisiopatològic d'autoperpetuació. Per això, en l'atenció inicial és fonamental:

- Control precoç de l'hemorràgia.
- Prevenció activa de la hipotèrmia.
- Suport hemodinàmic adequat.
- Coordinació per a control quirúrgic urgent.

Trencar el Diamant Letal és l'objectiu de la intervenció precoç.

3.0 Valoració Primària i Reconeixement del Shock Hemorràgic

Una intervenció eficaç comença amb una avaluació ràpida i precisa. L'enfocament sistemàtic XABCDE ens obliga a identificar i tractar primer l'hemorràgia potencialment mortal abans de continuar amb la resta de la valoració. Segons el programa **STOP THE BLEED**, els criteris per identificar una hemorràgia massiva són clars i directes:

- Sagnat abundant, energètic i/o pulsàtil.
- Presència d'una bassa de sang abundant al voltant del pacient.
- Roba completament xopa de sang que sobreix.
- Si un embenat aplicat prèviament s'amara ràpidament de sang, indicant que el control no és efectiu.
- Amputacions traumàtiques, especialment les més proximals.
- Pacients conscients amb signes de shock hipovolèmic (angoixa, sudoració, pal·lidesa) sense una hemorràgia externa visible, cosa que ha de fer sospitar una hemorràgia interna.

Per entendre per què actuem amb tanta rapidesa, hem d'analitzar la conseqüència directa d'aquesta pèrdua de volum: el shock hemorràgic. La classificació de l'American College of Surgeons el divideix en quatre etapes, cadascuna amb signes clínics progressivament més greus.

Classe	Pèrdua de Volum (cc i %)	Signes Clínic Clau
I	Fins a 750 cc (<15%)	Mínima taquicàrdia, pressió arterial normal, pacient alerta.
II	750 - 1500 cc (15-30%)	Taquicàrdia, augment de la freqüència respiratòria (FR), pressió arterial normal, angoixat.
III	1500 - 2000 cc (30-40%)	Taquicàrdia marcada, inici d'hipotensió (hTA), pacient confús, sudoració.
IV	> 2000 cc (>40%)	Shock sever: taquicàrdia i taquipnea intenses, hipotensió severa, pell freda i suada, letargia. VIGILAR hipotèrmia !!

La gravetat d'aquesta condició no pot ser subestimada. El shock hemorràgic és la principal causa de mort evitable en trauma, representant **el 80% de morts al quiròfan i aproximadament el 50% de morts en les 24 hores posteriors a l'incident**. Identificar l'hemorràgia és només el primer pas; el següent és aplicar amb decisió les mesures de control adequades.

4.0 Arsenal Terapèutic: Dispositius i Tècniques de Control d'Hemorràgies

L'atenció moderna al trauma, fortament influenciada per la medicina tàctica, ha proporcionat als primers intervinents un conjunt d'eines potent i basat en l'evidència. A continuació, revisarem sistemàticament els principals dispositius i tècniques disponibles.

4.1 Pressió Directa

És el punt de control inicial i la primera maniobra a realitzar. La majoria, amb una bona tècnica de pressió, el control de l'hemorràgia serà exitosa. Consisteix a aplicar una forta pressió directament sobre el punt de sagnat. És crucial recordar les pràctiques que han quedat obsoletes per la seva manca d'evidència científica demostrada, com:

- **NO** s'ha d'elevat l'extremitat.
- **NO** s'ha d'intentar fer pressió sobre artèries principals a nivell proximal.

4.2 Agents Hemostàtics i Empaquetament de Ferides (Wound Packing)

Els agents hemostàtics són gases impregnades amb substàncies com el chitosan o el caolí que faciliten el control de l'hemorràgia externa greu.

S'utilitzen conjuntament amb la tècnica d'empaquetament de ferides (wound packing), especialment en aquelles zones on no és possible col·locar un torniquet.

Estan indicats principalment en les anomenades zones d'unió (junctional):

- Coll
- Aixelles
- Engonals
- Regió glútia
- Cap (sempre que NO hi hagi penetració de la calota cranial)

⚠️ No s'han d'introduir mai en tòrax ni abdomen, ja que es consideren cavitats corporals obertes.

És imprescindible conèixer quin tipus d'agent hemostàtic s'està utilitzant, ja que el seu mecanisme d'acció és diferent:

- El chitosan actua mitjançant adhesió directa als eritròcits, formant un tap mecànic independent de la cascada de coagulació.
- El caolí activa el factor XII i accelera la via intrínseca de la coagulació.

Tot i que el mecanisme és diferent, el resultat final és el mateix: aconseguir l'hemostàsia. Aquests agents també són eficaços en pacients anticoagulats i en situacions de coagulopatia associada al trauma.

En l'entorn civil s'ha estès més l'ús d'agents amb chitosan, especialment pel seu bon rendiment en pacients hipotèrmics. En canvi, en entorns tàctics és més habitual l'ús del caolí.

El procediment correcte d'aplicació és el següent:

1. **Localitzar el punt de sagnat:** Visualitzar l'origen exacte de l'hemorràgia dins de la ferida.
 2. **Introduir la gasa:** Utilitzant una gasa hemostàtica o, si no n'hi ha, una de convencional, introduir-la dins de la cavitat de la ferida, capa a capa, omplint tot l'espai buit per crear una pressió interna efectiva.
 3. **Aplicar pressió directa i ininterrompuda:** Mantenir una pressió forta i constant sobre la ferida empaquetada. El temps és crític: **3 minuts** si s'utilitza una gasa hemostàtica o **10 minuts** per a gases convencionals.
 4. **Gestionar el fracàs:** Si un apòsit falla i la ferida continua sagnant, la regla general és retirar-lo completament i aplicar-ne un de nou, tornant a començar el procés de pressió (amb l'excepció de dispositius específics com el XStat).
- #### 4.3 Embenats Compressius d'Emergència

Dispositius com la Bena Israelina o la Bena Olaes compleixen un doble propòsit. Un cop controlada l'hemorràgia inicial (mitjançant pressió directa o empaquetament), aquests embenats permeten protegir la ferida i, alhora, mantenir una pressió contínua sobre el punt de sagnat, alliberant les mans del reanimador.

4.4 L'IT Clamp

Aquest dispositiu mecànic tanca els marges de la ferida, creant un espai tancat on la sang acumulada forma un coàgul que exerceix una pressió negativa i atura el sagnat. Les seves àrees d'aplicació recomanades són:

- Coll
- Cap
- Zones d'unió (aixelles, engonals)

Advertències: En aplicar-lo al coll, s'ha de vigilar constantment l'estat de la via aèria i valorar la presència d'hematomes d'expansió. No s'ha d'aplicar a prop dels ulls.

4.5 El Torniquet

Cal entendre-ho amb claredat: l'ús del torniquet en el control d'hemorràgies exsanguinants d'extremitats no és una opció, sinó una mesura avalada per l'evidència

científica i considerada estàndard en l'atenció al trauma greu. El seu ús precoç salva vides i forma part dels consensos internacionals en control d'hemorràgia massiva.

És imprescindible utilitzar models homologats, preferentment avalats per organismes com el Committee on Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC). Entre els dispositius amb més suport i validació destaquen:

- CAT Gen 7
- SOFTT-W
- SAM XT

SALUT

Es recomanen clarament els torniquets de molinet (windlass) per sobre dels models de tracció elàstica, ja que permeten assolir una pressió arterial efectiva i mantenir-la de manera controlada. Els models esmentats anteriorment són tots de tipus molinet i han demostrat major eficàcia i fiabilitat en situacions reals.

Advertència Crítica: NO ús imitacions!!!! Els dispositius no homologats tenen un alt índex de fracàs i poden posar en perill la vida del pacient.

Conèixer les eines és només la meitat de la feina; l'altra meitat és saber precisament on i quan aplicar-les per maximitzar-ne l'eficàcia.

5.0 Aplicació Estratègica per Zona Anatòmica

L'elecció de la intervenció no és aleatòria, sinó que ve dictada per la localització anatòmica de la lesió. Un algoritme clar permet prendre decisions ràpides i efectives en funció de la font del sagnat.

- **Zones d'Unió (Aixelles, Engonals, Coll)** En aquestes àrees, on l'aplicació d'un torniquet és impossible, les intervencions recomanades són l'**empaquetament de ferides amb apòsits hemostàtics** i l'ús de dispositius com l'**IT Clamp**, com ja hem explicat anteriorment.
- **Extremitats (Braços i Cames)** La intervenció principal és l'aplicació d'un **torniquet**. El seu ús ha de seguir un protocol estricte per garantir la seguretat i l'efectivitat.

- **Quan?** Les indicacions per a l'ús d'un torniquet inclouen:
 - Aplicació immediata en cas d'extremitat amputada i/o catastròfica.
 - Hemorràgia exanguinant en una extremitat que no es controla amb pressió directa.
 - Aplicació si fracassa l'empaquetament i l'embenat compressiu en una ferida amb sagnat important.
 - Sagnat arterial evident i energètic.
 - Situació en una zona hostil on la seguretat de l'intervinent està compromesa.
 - Incidents de Múltiples Afectats (IMA), on cal controlar ràpidament les hemorràgies per atendre altres víctimes.
- **On?**
 - La col·locació ideal és **5-6 cm per sobre de la ferida**, sobre teixit sa.
 - En un entorn no controlat, tàctic o amb poca visibilitat, s'ha de col·locar el més amunt possible en l'extremitat ("Més proximal possible").
 - Cal evitar col·locar-lo sobre el terç mitjà del fèmur, a la zona coneguda com el 'CANAL DE HUNTER', on l'artèria femoral és profunda, protegida per una vaina, i difícil de comprimir eficaçment.
- **Com?**
 - S'ha d'estrènyer fins que s'aturi completament el flux arterial. La confirmació definitiva és l'**absència de pols distal**.
 - Si un sol torniquet no aconsegueix aturar l'hemorràgia, s'ha de col·locar un segon torniquet just per sobre (proximal) del primer.
- **Quant de temps?**
 - Un torniquet es pot mantenir de forma segura durant **120-150 minuts (aproximadament 2 hores)** sense danys isquèmics permanents.
 - És **fonamental apuntar l'hora exacta d'aplicació** en el mateix torniquet o en un lloc visible del pacient.
 - Un cop aplicat, **NO s'ha d'afluixar ni retirar** en l'entorn prehospitalari. Aquesta decisió correspon exclusivament a l'equip mèdic hospitalari.

- **Tòrax i Abdomen :**

No està indicat l'ús d'agents hemostàtics en **ferides penetrants que afectin la paret abdominal i/o toràcica**. Aquestes zones es consideren cavitats corporals, i la introducció de material hemostàtic pot empitjorar la lesió o retardar el tractament definitiu. La valoració de la profunditat i l'abast de la ferida requereix **formació específica i criteri clínic**, i correspon al personal sanitari determinar si existeix penetració en cavitat. En cas de sospita d'**hemorràgia interna**, la prioritat és l'**evacuació ràpida** cap a un centre hospitalari amb capacitat de control quirúrgic, ja que el tractament definitiu serà quirúrgic.

6.0 Bones Pràctiques i Errors Freqüents

L'excel·lència en l'atenció d'emergències prové tant de saber què fer com de saber què *no* fer. Consolidar la formació implica reconèixer i evitar activament els errors més comuns i perillosos.

6.1 Errors en l'Aplicació del Torniquet

- **Aplicar-lo massa tard o no aplicar-lo:** La vacil·lació o el dubte basat en mites antics pot ser letal.
- **No comprovar l'absència total de pols arterial:** Un torniquet que només comprimeix el retorn venós sense aturar el flux arterial (efecte de torniquet venós) pot, paradoxalment, augmentar el sagnat.
- **No conèixer el model de torniquet de què es disposa:** Cada model té les seves particularitats d'ús. La manca de familiaritat pot portar a una aplicació incorrecta i ineficaç.
- **No creure en l'evidència actual:** Ignorar les dècades d'estudis que avalen l'ús segur i eficaç dels torniquets és un error conceptual greu.

6.2 Errors en l'Ús d'Agents Hemostàtics

- **No aplicar la pressió durant el temps requerit:** Recordeu: **cal aplicar la pressió** durant els 3 minuts complets (per a hemostàtics) o 10 minuts (per a gases convencionals) per garantir la formació d'un coàgul estable.
- Ús en tòrax i abdomen.
- **Utilitzar la gasa hemostàtica com una bena:** La gasa s'ha d'introduir *dins* de la ferida per empaquetar-la, no per embolicar l'extremitat.

Enderrocant Mites: La Veritat sobre els Torniquets

Però, què passa amb les antigues creences que encara generen dubtes? És hora d'enderrocar-les amb l'evidència.

- Els torniquets **salven vides**.
- **NO són l'últim recurs**, sinó la primera opció per a hemorràgies exanguinants en extremitats.
- Els torniquets aplicats correctament **són segurs**.
- Ajuden a **controlar el shock** hemorràgic de manera ràpida.
- Les **complicacions són mínimes o inexistentes** quan s'utilitzen dins dels marges de temps establerts.

7.0 Conclusió: Principis Fonamentals per Salvar Vides

El missatge central és inequívoc: el control immediat i eficaç de l'hemorràgia exanguinant és la intervenció més crítica i determinant per a la supervivència d'un pacient traumàtic. L'adopció de l'algoritme XABCDE, la comprensió del Diamant Letal i el domini de les tècniques modernes com l'ús del torniquet i l'empaquetament de ferides no són simples coneixements tècnics, sinó pilars fonamentals que capaciten qualsevol primer intervingent per marcar la diferència entre la vida i la mort. L'aprenentatge en aquest camp ha de ser constant, ja que cada minut de formació es tradueix en segons guanyats per al pacient.

"Deixem de ser alumnes, però, mai hem de deixar de ser estudiants."

Font: Jordina Delclós

Bibliografia

1. National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT). Phtls. Soporte Vital basico y avanzado en el trauma prehospitalario. 9a. Edición. EEUU . Jones & Balett Learning, 2020: 69-98397-415.
2. González Alonso V, Cuadra Madrid ME , Usero Pérez MC Colmenar Jarrillo,G , Sánchez Glil MA . Control de la hemorragia externa en combate. Prehospital Emergency Care (ed. esp)2009
3. Glen J , Constanti M Brohi K „Assessment and initial management of major trauma : summary of NICE guidance BMJ. 2016: i30551 Public 17 Febrer. 2016. www.nice.org.uk/guidance/ng39
4. Ronald D. Miller. (2016). Manejo de la sangre del paciente: terapia transfusional. En Miller Anestesia(1830-1867). España: Elsevier.

5. Shock hemorràgic. Anestesia-Reanimació, 2010-01-01, Volum 36, Número 3, Pàgines 1-22. 2010 Elsevier Masson SAS
6. Plaza Moreno E.Urgencias y Emergencias. Internet. Urgenciasyemergen.com.2020 (cited 26 December 2020). Available from: <https://www.urgenciasyemergen.com/derribando-mitos-el-torniquete-ya-no-se/>
7. Trampal Ramos A.Enfermero de simulación. Available from: <https://enfermerodesimulacion.com/trauma/> M. hemorragia masiva
8. Recurs online del programa Stop The Bleed. Avalaible from : <https://www.stopthebleed.org/resources-poster-booklet>.
9. Recurs online Jorge R, Avalaible @tipsemergencias
10. <https://www.jsomonline.org/TCCCEsp/> Directrices
11. Manual TECC.Atención de Víctimas en emergencias. Segunda edición . EEUU. Jones & Bartlett Learning.
12. Iglesias Saborio Jose María . Poseidon Nemo. Avalaible from instagram @poseidon_nemo.Recursos visuales
13. Cursos online - Enfermera Digital. Abordaje y manejo de la hemorragia exanguinante para enfermería .Albert Salas Inf