

SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO



Sindrome da schiacciamento e rabdomiolisi

Dott. Luca Pilo
Chirurgia generale - AOU Sassari



Cogne 24-28 Ottobre 2011



Sinonimi

Nel corso degli anni sono state identificate diversi sinonimi della sindrome da schiacciamento:

- Crush Syndrome
- Sindrome da Rivascolarizzazione

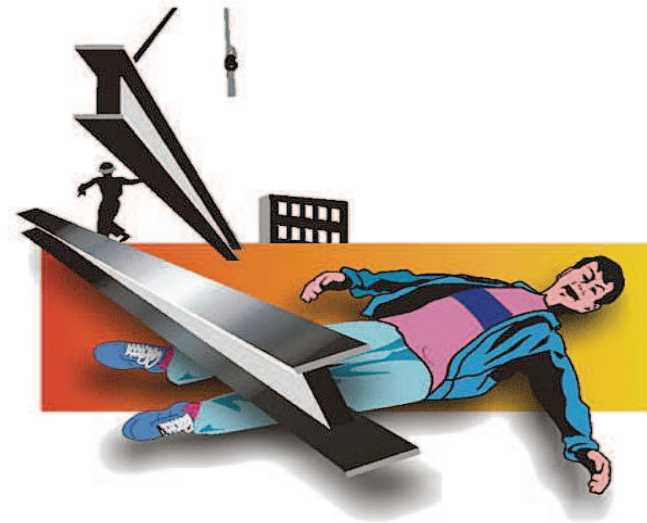
Le caratteristiche fisiopatologiche e cliniche sono le medesime





Definizione

L'insieme di manifestazioni sistemiche che si verificano come conseguenza di un'esteso danno muscolare e necrosi cellulare e successiva rivascolarizzazione





La prima descrizione medica della sindrome risale alla prima decade del novecento, da parte di autori tedeschi, e l'identificazione dei meccanismi fisiopatologici si deve a Bywaters e Beall, che nel 1941 descrissero con precisione la sindrome in vittime di bombardamenti su Londra.

Nei loro studi pubblicati in quegli anni identificarono la mioglobina come la sostanza responsabile dell'insufficienza renale che tipicamente complica tale sindrome

Casistica bellica rimase invariata fino alla guerra del Vietnam, quando si è assistito ad un decremento, conseguente, soprattutto alle più rapide evacuazioni



REFERENCES

- Bywaters, E. G. L., and Beall, D.: Crush Injuries with Impairment of Renal Function. Brit. Med. Jour., 1, 427-432, March 22, 1941.
- Beall, D., Bywaters, E. G. L., Belsey, R. H. R., and Miles, J. A. R.: Crush Injury with Renal Failure. Brit. Med. Jour., 1, 432-434, March 22, 1941.

SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO



THE UNIFORM PRODUCTION OF EXPERIMENTAL SHOCK BY
CRUSH INJURY: POSSIBLE RELATIONSHIP TO
CLINICAL CRUSH SYNDROME

GEORGE W. DUNCAN,* M.D., AND ALFRED BLALOCK, M.D.
BALTIMORE, MD.

FROM THE DEPARTMENT OF SURGERY OF THE JOHNS HOPKINS SCHOOL OF MEDICINE, BALTIMORE, MD.

IN RECENT MONTHS a number of clinical reports^{1, 2, 3, 4, 5} have appeared on the condition which results from the compression of extremities by heavy objects for periods of several hours or longer. Most of these occurred in association with air raids in which persons have been buried beneath fallen débris. The essential clinical features are these:

Annals of Surgery
April, 1942

1. At the time of release of the extremity, there is a marked swelling; the temperature is elevated; and subsequently, after a few hours, there are obvious signs of progressive renal

COMPREHENSIVE REVIEW

Prehospital Management of Earthquake Casualties Buried Under Rubble

Itamar Ashkenazi, MD;¹ Boris Isakovitch, MD;² Yoram Kluger, MD;³
Ricardo Alfici, MD;¹ Boris Kessel, MD;¹ Ori S. Better, MD⁴

1. Surgery B/Trauma Unit, Hillel Yaffe Medical Center, Hadera, Israel
2. Intensive Care Unit, Hillel Yaffe Medical Center, Hadera, Israel
3. Surgery B, Rambam Medical Center, Haifa, Israel

Abstract

Earthquakes continue to exact a heavy toll on life, injury, and loss of property. Survival of casualties extricated from under the rubble depends upon early medical interventions by emergency teams on site. The objective of this paper is to review the pertinent literature and to analyze the information as a practical guideline for the medical management of casualties accidentally

ELSEVIER
SAUNDERS

Crit Care Clin 20 (2004) 171–192

CLINICAL

Crush injury and rhabdomyolysis

Darren J. Malinoski, MD^{a,b,*}, Matthew S. Slater, MD^c,
Richard J. Mullins, MD^{a,b,d}

^aDepartment of Surgery, Oregon Health & Science University,
3181 Southwest Sam Jackson Park Road, Portland, OR 97201-3098, USA
^bSection of Trauma/Critical Care, Oregon Health & Science University,
3181 Southwest Sam Jackson Park Road, Portland, OR, 97201-3098, USA
^cDivision of Cardiothoracic Surgery, Oregon Health & Science University,
3181 Southwest Sam Jackson Park Road, Portland, OR 97201-3098, USA
^dDivision of General Surgery, Oregon Health & Science University,
3181 Southwest Sam Jackson Park Road, Portland, OR 97201-3098, USA

Although clinical syndromes consistent with rhabdomyolysis were recognized in the 19th and early 20th centuries, the modern history of the crush syndrome began with Bywaters' and Beal's classic description of the entrapment syndrome following



RABDOMIOLISI

Prima descrizione è rintracciabile nella Bibbia, più precisamente nel libro dell'Esodo, in cui è descritta una "piaga" di cui avrebbe sofferto il popolo Ebraico dopo un abbondante consumo di quaglie catturate durante l'esodo dall'Egitto. La descrizione può condurre ad un quadro di rabdomiolisi, ed è oggi noto che le quaglie, durante la migrazione di primavera, possono consumare abbondanti quantità di cicuta, la cui tossina detta Cicutossina causa appunto convulsioni e Rabdomiolisi

Caratterizzata dalla rottura e dalla necrosi delle miofibre, con rilascio nel circolo e nello spazio extracellulare dei costituenti intracellulari

Quadro varia da una semplice elevazione dei valori plasmatici di creatin fosfochinasi (CPK) fino a condizioni di elevazione massiva dei livelli enzimatici, associata ad insufficienza renale acuta



Sindrome da schiacciamento

RABDOMIOLISI

Trauma muscolare diretto rimane la causa più frequente, ma la sindrome riconosce quattro principali caratteristiche dirette:

- 1 Trauma diretto e compressione (incidenti stradali, terremoti...)
- 2 Eccessiva attività muscolare
- 3 Difetti enzimatici ereditari
- 4 Altre cause mediche



Sindrome da schiacciamento

Conseguenze

Il problema immediato che minaccia la vita del paziente è costituito:

- dalla **ipovolemia** da travaso di liquidi nell'arto - distretto ischemico
- dall' **acidosi** dovuta al passaggio in circolo di metaboliti provenienti dai tessuti ipossici e lesi dallo schiacciamento

La combinazione di questi due fattori può provocare l'esito letale nel giro di poche ore





Sindrome da schiacciamento

L'entità del danno dipende da:

- Entità della forza che provoca il danno
- Durata dell'azione compressiva
- Ritardo nella rimozione della agente compressivo
- **Mancato soccorso medico immediato**





Sindrome da schiacciamento

Fisiopatologia

- Distruzione delle strutture cellulari (soprattutto muscolari)
- Edema e stravasamento di liquidi
- Ipercapnia tissutale
- Rilascio di sostanze tossiche
- Manifestazioni sistemiche
- Sindrome da rivascolarizzazione *vera*





Sindrome da schiacciamento

Manifestazioni sistemiche

- Arto molto edematoso, cute tesa-lucida, contrattura lignea
- IRA da mioglobina
- Iperpotassiemia con gravi turbe del ritmo
- Sofferenza celebrale





Sindrome da schiacciamento

Cause



- Esplosioni
- Calamità naturali
- Crollo di edifici



SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO



SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO





Sindrome da schiacciamento

Mortalità

Immediata

Precoce

Tardiva





Sindrome da schiacciamento

Trattamento

Pre-ospedaliero

Ospedaliero





Sindrome da schiacciamento

- In uno studio su 6.700 soggetti ricoverati dopo un terremoto giapponese, 375 avevano avuto una Sindrome da Schiacciamento e la mortalità è circa doppia rispetto a quella dei traumi in generale
- La maggior parte dei soggetti con sindrome da schiacciamento vera muoiono nei primi 2/3 giorni a causa di gravi aritmie o insufficienza renale acuta
- Il decesso/peggioramento può avvenire all'improvviso anche senza evidenti manifestazioni cliniche obiettive





Extra-ospedaliero

Il cardine del trattamento medico e' l'idratazione precoce ed aggressiva.

Precoce:

- Accesso venoso deve essere posizionato non appena il paziente e' accessibile al team di soccorso, e l'idratazione iniziata appena possibile.
- L'estrinsecazione in molti casi richiede ore, il percorso fisiopatologico che conduce all'ipovolemia inizia immediatamente al momento del trauma
- Il ritardo dell'inizio della fluidoterapia aumenta il rischio di insufficienza renale acuta.

Addirittura se iniziata dopo 6-12 ore dal trauma puo' essere completamente inefficace nella prevenzione dell'insufficienza renale stessa..

Nel lavoro di Better 1997, e' evidenziato come la fluidoterapia precoce puo' addirittura azzerare la percentuale di insufficienze renali.

Va tenuto inoltre presente che il momento stesso dell'estrinsecazione e' critico per il venir meno improvviso delle forze compressive, con conseguente rischio di gravi ipotensioni e sincope che devono essere con il riempimento prevenute.



SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO



Extra-ospedaliero



Aggressiva :

- Necessaria una quantità rilevante di infusioni per prevenire danni sistemici e soprattutto renali della rhabdomiolisi traumatica:
(Pre e durante l'estricazione almeno 1,5 L/h di soluz fisiologica).

Il tradizionale crush injury cocktail prevede anche 20 mEq di bicarbonato e 10 g di mannitolo ogni litro infuso.



SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO

Extra-ospedaliero



Dopo l'estricazione almeno 500ml/h di cristalloidi, con eventuale aggiunta di mannitolo e bicarbonato (20Meq / litro).

Nelle ore successive la velocità infusione deve essere titolata per mantenere un flusso urinario tra 200- 300 ml/h tale flusso urinario può richiedere anche 10 – 12 l/di cristalloidi nelle prime 24 ore



Extra-ospedaliero

Quali soluzioni??

Il dibattito tra collodi e cristalloidi rimane aperto ed irrisolto.

Se dalla parte i colloidi hanno il vantaggio di rimanere piu' a lungo nel circolo, rischiano pero' di aumentare la disidratazione intracellulare, ed almeno per destrani ed amido idrossietilico peggiorare la funzionalita' renale.

I cristalloidi sono economici, sicuri, e si distribuiscono anche allo spazio extravascolare.

E' consigliata soluzione priva di potassio





Extra-ospedaliero

Altri provvedimenti terapeutici consigliati:

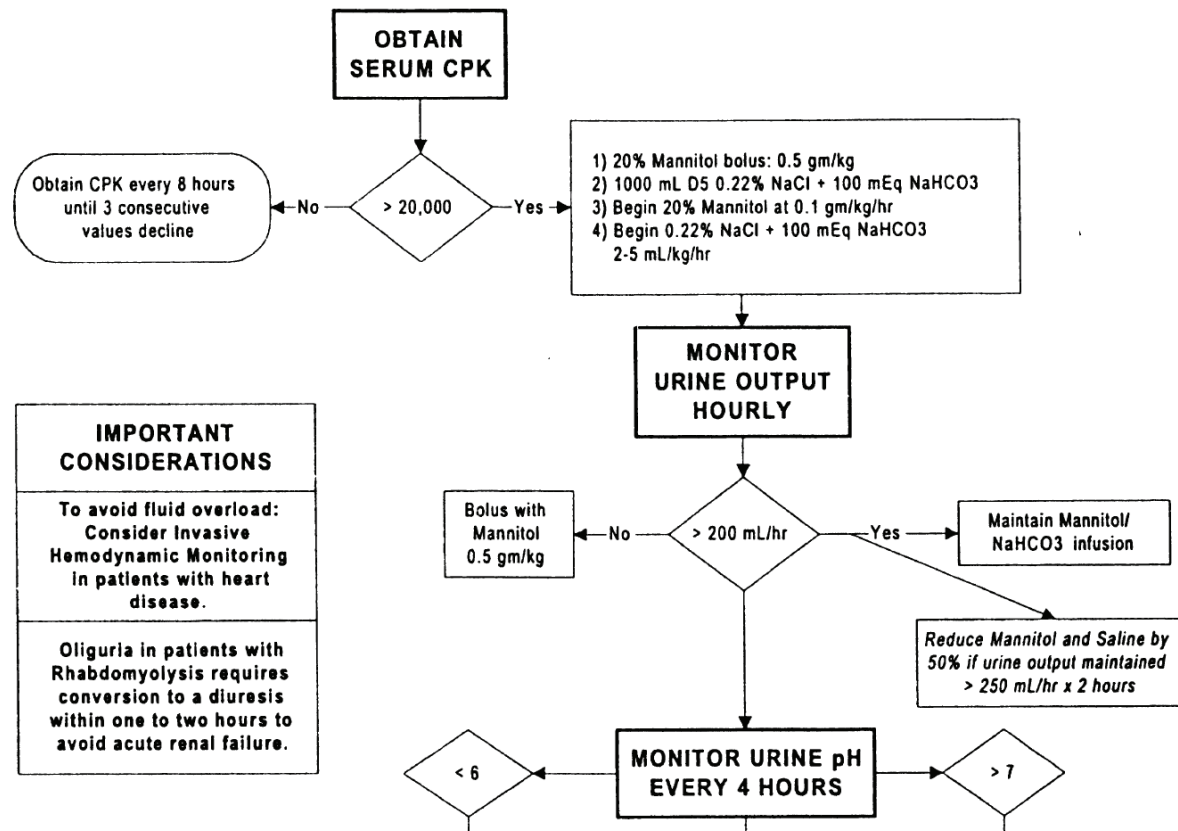
- a) l'alcalinizzazione delle urine per prevenire la precipitazione di *mioglobina* attraverso bicarbonato aggiunto alle infusioni ed acetazolamide (se *ph* ematico $>7,5$) per favorirne l'escrezione nelle urine.

- b) diuresi forzata da furosemide 40/120 mg/die ev o mannitolo (1,5 – 2gr ev in dosi ripetute). Il *ph* ematico deve rimanere $< 7,5$ e quello urinario tra 6 e 7





Ospedaliero





Ospedaliero

- ✓ Dialisi
 - ✓ Terapia iperbarica
 - ✓ Chirurgica (sdr compartimentale Fasciotomia)
-





Ospedaliero

Sindrome compartimentale

La pressione nel compartimento muscolare all'interno della fascia anelastica aumenta per presenza di sangue ed edema intra ed extracellulare.

Se la pressione e' molto elevata puo' determinare blocco completo circolazione con collasso dei vasi e conseguente ischemia tissutale (muscolare e nervosa), e rischio di perdita dell'intero arto.

E' stato suggerito il limite di differenziale di 30 mmHg tra la Pa diastolica e la pressione interstiziale (indice di pressione di perfusione) come diagnosi di sindrome compartimentale grave



SCUOLA NAZIONALE MEDICI PER L'EMERGENZA AD ALTO RISCHIO IN AMBIENTE IPOGEO
CORPO NAZIONALE SOCCORSO ALPINO E SPELEOLOGICO

