

Αρχική αντιμετώπιση του εγκαυματία

Κώστας Σταμάτης
Χειρουργός-Εντατικολόγος
Επιμ Α' - ΓΝΑ "Ο Ευαγγελισμός"

Έγκαυμα

- 1 80.000 θάνατοι παγκοσμίως
- 1 1 εκ εγκαυματίες ετησίως χρήζουν ιατρικής περίθαλψης
- ΗΠΑ: 486.000 ασθενείς - 40.000 χρειάστηκαν νοσηλεία
- ΗΠΑ: 1 θάνατος / 2hr 41 min
- Άνδρες / Γυναίκες: 68 / 32%

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>,
<https://ameriburn.org/who-we-are/media/burn-incidence-fact-sheet/>

Ελλάδα ?

Απαιτούμενες δεξιότητες

- Αρχική εκτίμηση εγκαυματία
 - Έκταση ~ βαθμός
- Θεραπευτικές Προτεραιότητες
- Εξασφάλιση αεραγωγού ~ αερισμού
 - Χορήγηση υγρών
 - Παρακολούθηση
- Διαλογή ~ μεταφορά σε κέντρο εγκαυμάτων
 - Ασφαλής διακίνηση

Αρχική εκτίμηση

- Α - Αεραγωγός / ΑΜΣΣ
- Β - Αερισμός (! κυκλοτερή εγκαύματα)
- C - Κυκλοφορία: HR > 100-120 υποογκαιμία, πόνος, υποξυγοναιμία
- C - Αρχική χορήγηση υγρών > 14 ετών: 500ml/hr
- D - Εγρήγορση (ΑΝΡU)
- E - Έκθεση: διακοπή της εγκαυματικής διαδικασίας

Secondary survey

- Ιστορικό
- Ιατρικό ιστορικό (AMPLET)
- Πλήρης κλινική εξέταση (Head-to-toe)
- Καθορισμός ποσοστού εγκαυματικής επιφάνειας (%TBSA)
- Τροποίηση ρυθμού χορήγησης υγρών
- Εργαστηριακές εξετάσεις / απεικονιστικές έλεγχος
- Αναλγησία

Εκτίμηση της σοβαρότητας του εγκαύματος

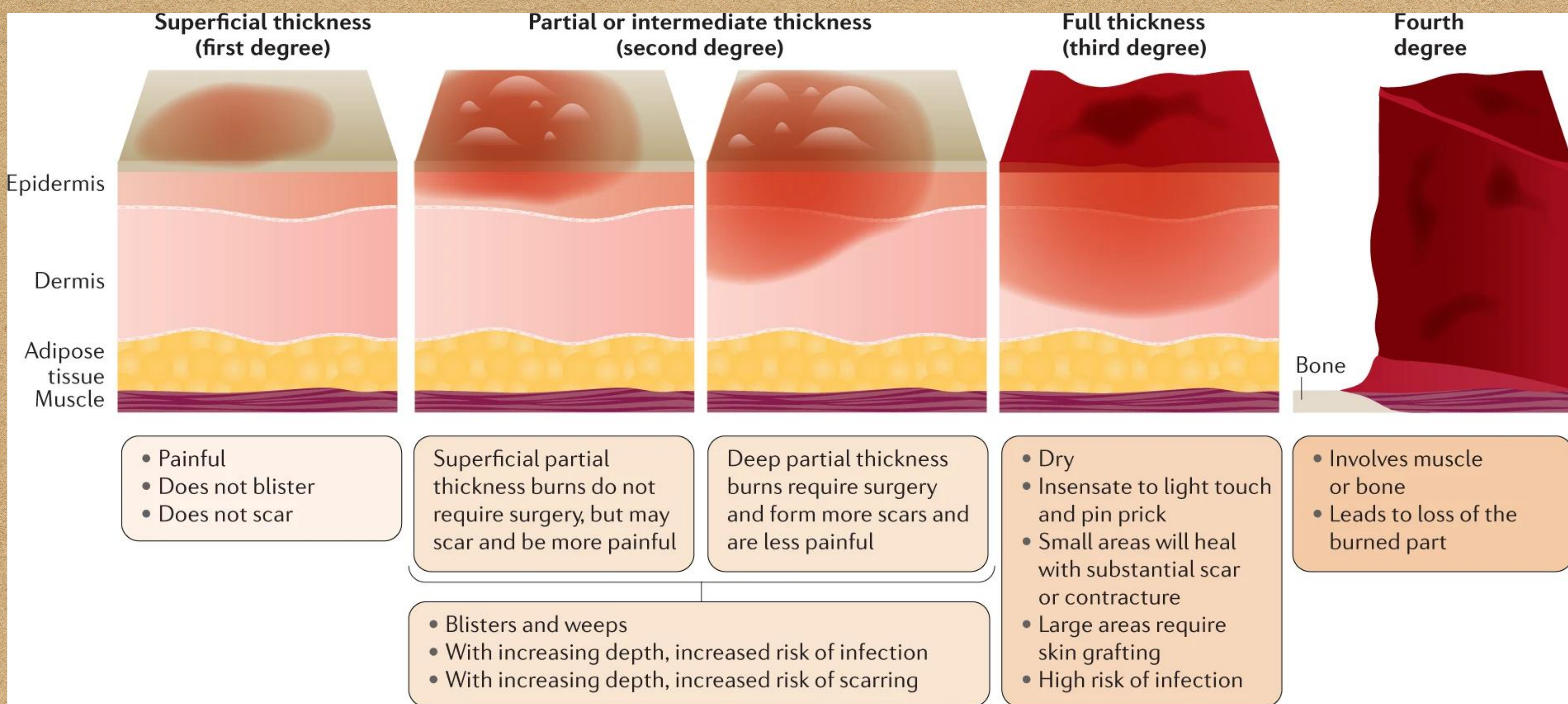
- Βάθος εγκαύματος
- Ποσοστό επί της συνολικής επιφανείας σώματος

Εκτίμηση της σοβαρότητας του εγκαύματος

- Ηλικία
- Ιατρικό ιστορικό
- Χέρια, πρόσωπο, πόδια, αρθρώσεις, γεννητικά όργανα

Βάθος εγκαύματος

- Μερικού / ολικού πάχους
- 1 ου - 2 ου - 3 ου βαθμού



Jeschke, M.G., van Baar, M.E., Choudhry, M.A. *et al.* Burn injury. *Nat Rev Dis Primers* **6**, 11 (2020)

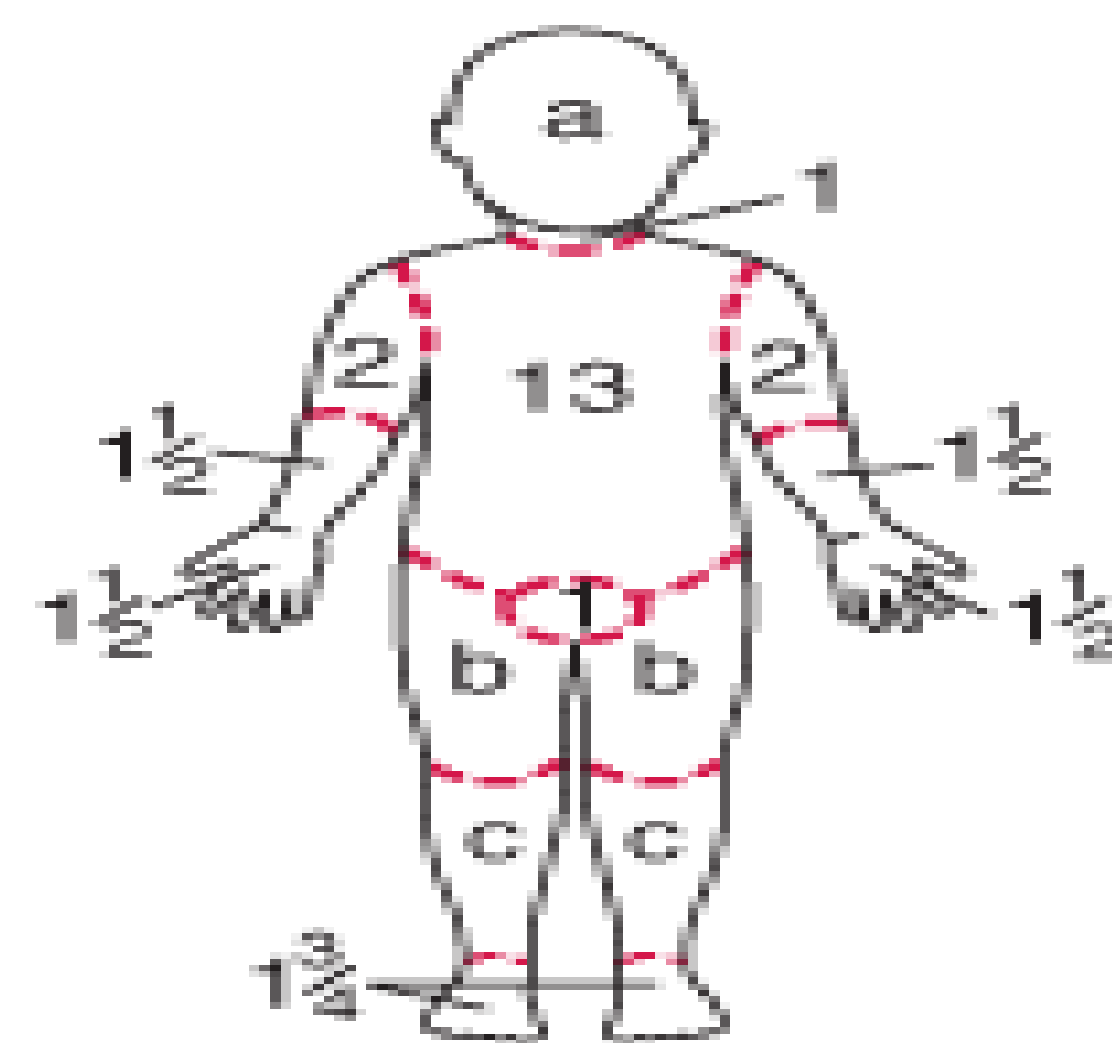
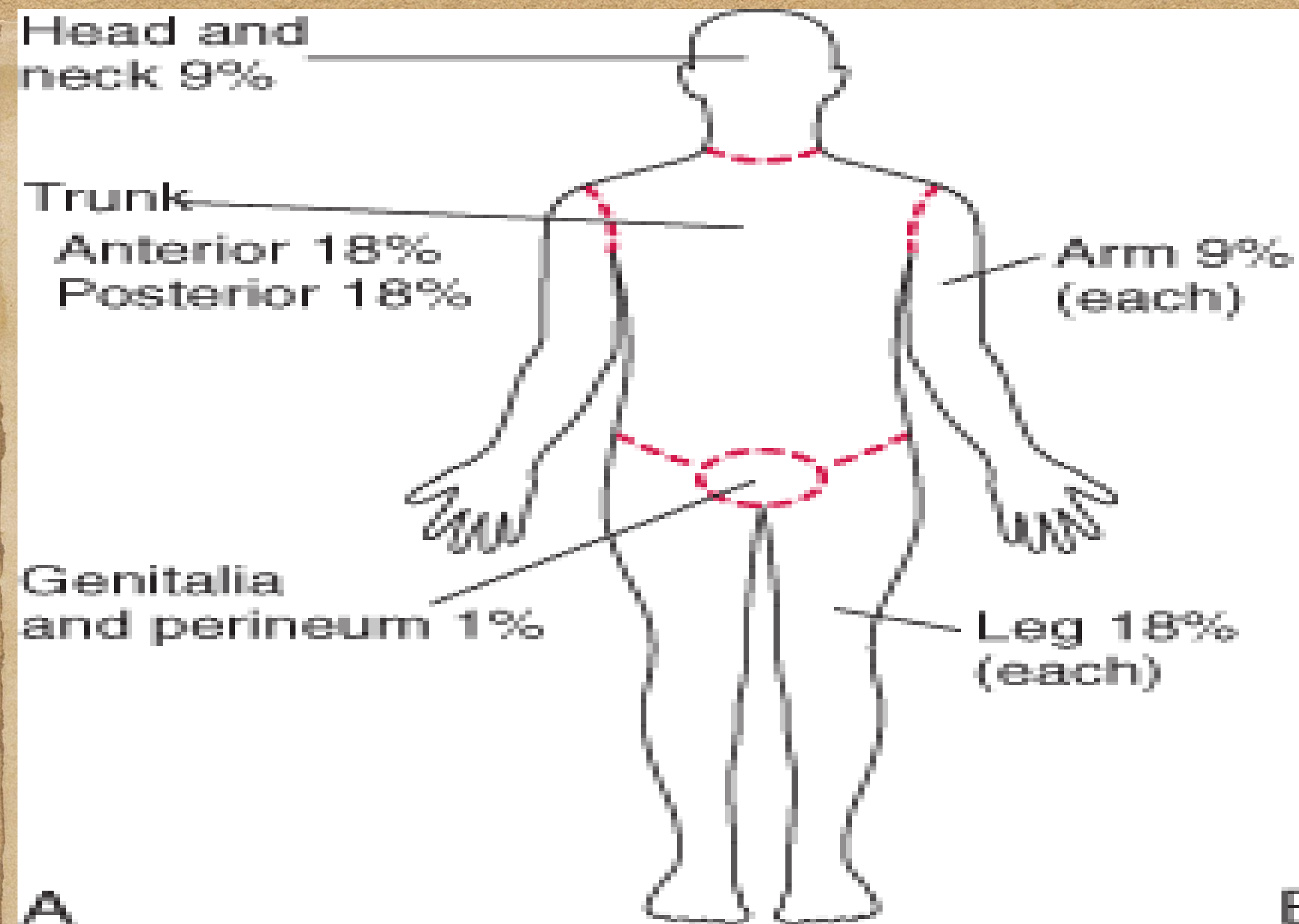
Βάθος εγκαύματος

- Θερμοκρασία
- Διάρκεια επαφής
- Πάχος επιδερμίδας / χορίου
- Αιματική παροχή

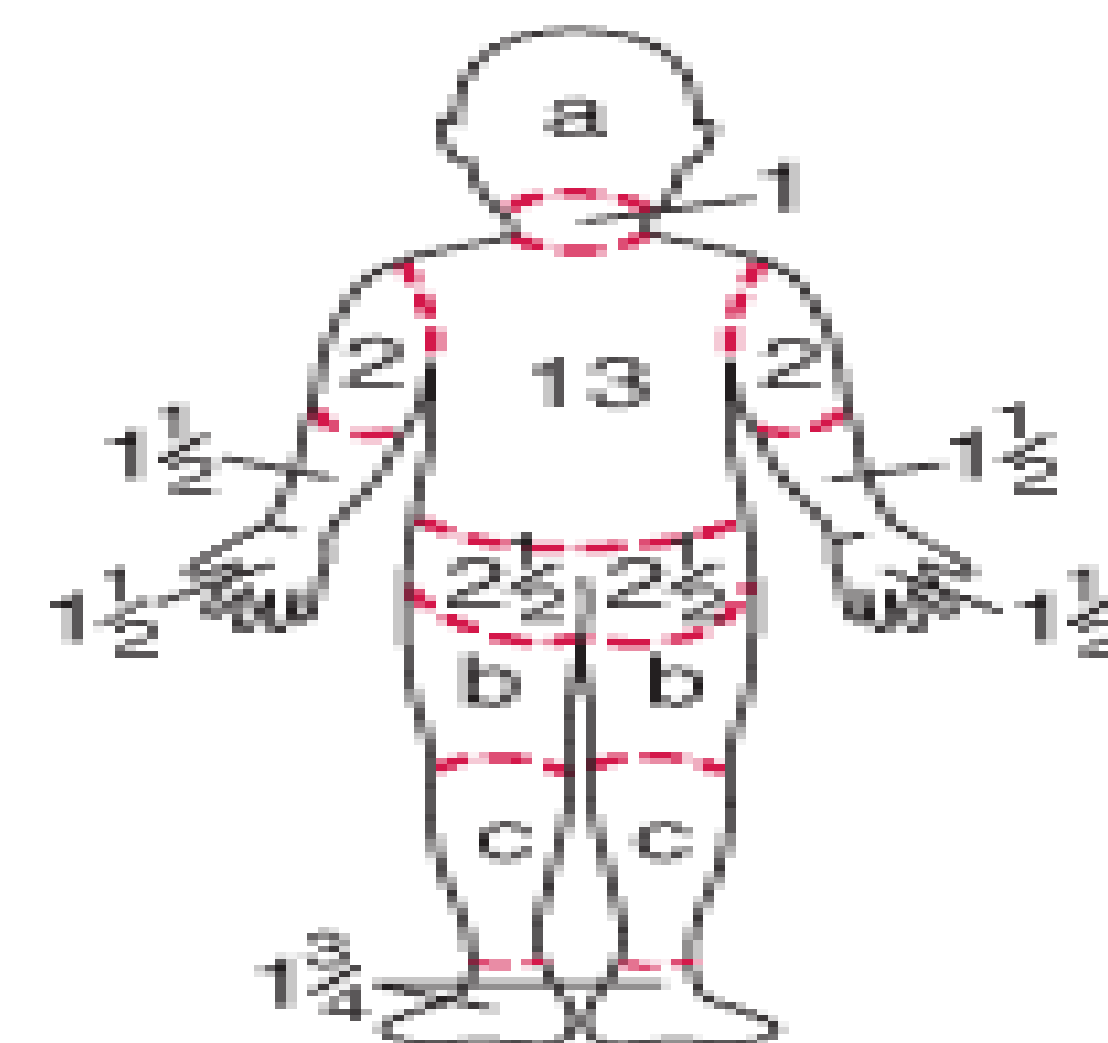
Πρώτες 48-72 ώρες: δύσκολη η εκτίμηση!

Έκταση του εγκαύματος

- “Rule of Nines”
- Lund-Browder chart
- Παλάμη + δάχτυλα = 1 %



Anterior



Posterior

Relative percentage of body surface area (% BSA) affected by growth

Body Part	Age				
	0 yr	1 yr	5 yr	10 yr	15 yr
a = 1/2 of head	9 1/2	8 1/2	6 1/2	5 1/2	4 1/2
b = 1/2 of 1 thigh	2 3/4	3 1/4	4	4 1/4	4 1/2
c = 1/2 of 1 lower leg	2 1/2	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4

Μεταφορά σε κέντρο τραύματος

- Μερικού πάχους > 10% TBSA
- Ολικού πάχους
- Πρόσωπο, γεννητικά όργανα, χέρια, αρθρώσεις, περίνεο
- Ηλεκτρικά/χημικά εγκαύματα
- Εισπνευστικά εγκαύματα

Διαχείριση αεραγωγού - εισπνευστικό
έγκυμα

Εισπνευστικό έγκαιμα

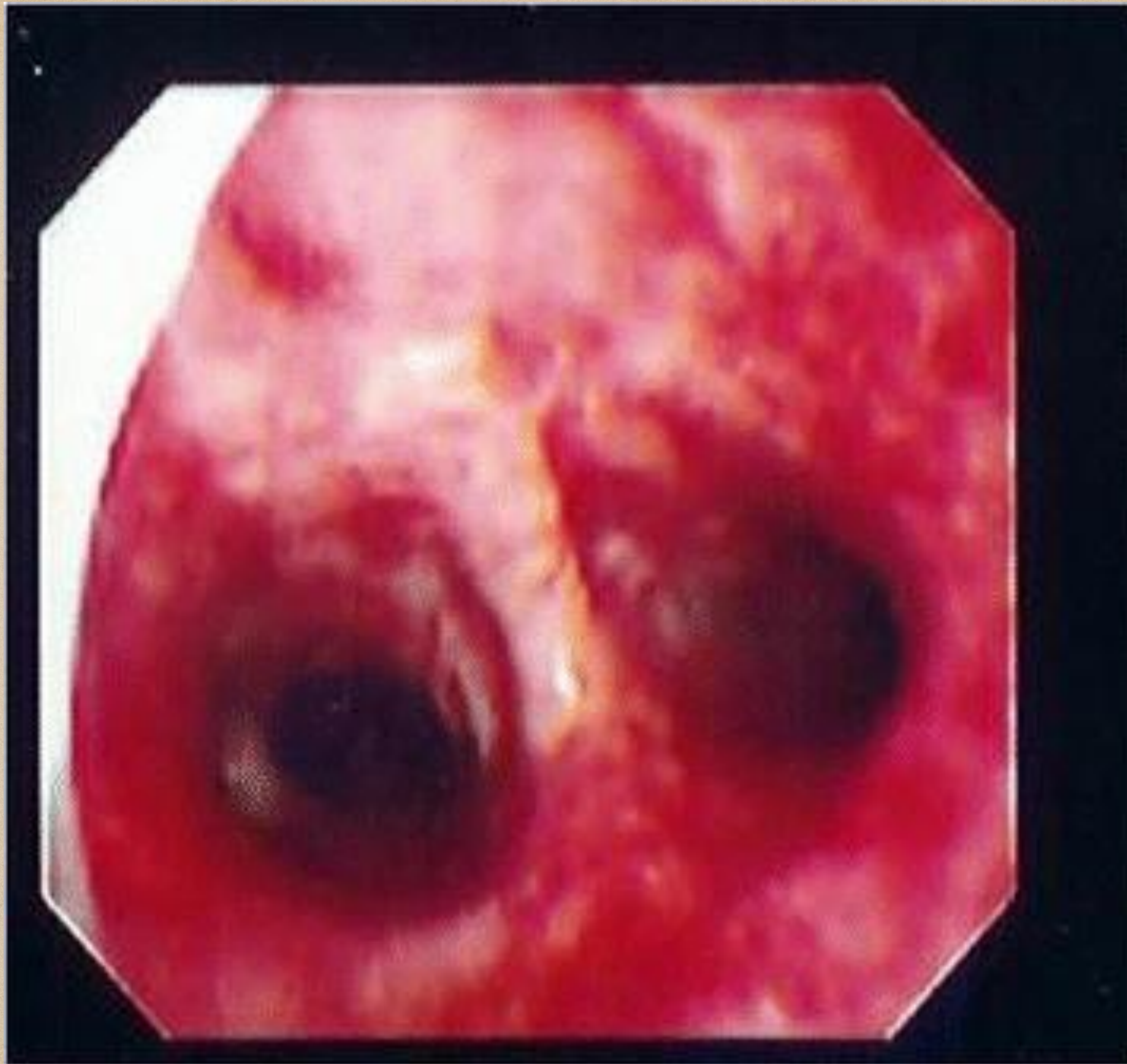
- Εισπνοή θερμών αερίων, υγρών, ατμού, προϊόντων ατελούς καύσης
- Θερμοκρασία/τοξικός παράγοντας/διάρκεια έκθεσης > βαρύτητα κάκωσης
- Θνητότητα 50%
- CO/HCN



Fiberoptic bronchoscopy of patient on post-burn day 0



Fiberoptic bronchoscopy of patient on post-burn day 4



Fiberoptic bronchoscopy of patient on post-burn day 10

Τύποι κάκωσης

- Έκθεση σε τοξικούς παράγοντες (CO / HCN)
- Υπεργλωττιδικό έγκαυμα
- Υπογλωττιδικό / τραχειοβρογχικό έγκαυμα
- Συνδυασμός των παραπάνω



- Άοσμο, άγευστο, μη ερεθιστικό
- $\text{CO}/\text{O}_2: 200/1 > \text{COHb}$
- 0-10% > χωρίς συμπτώματα
- >20% κεφαλαλγία
- >50% κώμα
- >60% θάνατος



- Φυσιολογικές τιμές P_{aO_2}
- Φυσιολογικές τιμές κορεσμού οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα
- Αυξημένες τιμές COHb
- Χορήγηση 100% O_2



- Καύση συνθετικών υλικών
- Αναστολή οξειδάσης του κυτοχρώματος - παύση οξειδωτικής φωσφορυλίωσης
- Μη ειδικά συμπτώματα
- Επί υποψίας: αντίδοτο (υδροξυκοβαλαμίνη + $\text{HCN} = \text{Vit B}_{12}$)

Υπεργλωττιδικό έγκαιμα

- Ρινοφάρυγγας, στοματοφάρυγγας, λάρυγγας
- Οίδημα > απόφραξη αεραγωγού
- ! Αναζωογόνηση με υγρά - ΠΡΟΣΟΧΗ!

Υπογλωττιδικό έγκαιμα

- Απόπτωση ενδοθηλίου, υπερέκκριση βλέννη, φλεγμονή, βλάβη επιφανειοδραστικού παράγοντα, πνευμονικό οίδημα
- Τραχειοβρογχίτιδα - βρογχόσπασμος
- CXR - φυσιολογική;
- Επιβαρύνει την πρόγνωση

Διασωλήνωση

- Επισφαλής βατότητα αεραγωγού
- Ανεπαρκής οξυγόνωση / αερισμός
- Επίπεδο συνείδησης

Ενδείξεις

- Σημεία επαπειλούμενης απόφραξης (συριγμός, βράχος φωνής, χρήση επικουρικών μυών)
- $TBSA > 40-50\%$
- Εκτεταμένα / ολικού πάχους εγκαύματα προσώπου, στοματικά εγκαύματα
- Οίδημα / κίνδυνος για οίδημα
- Σημεία αναπνευστικής ανεπάρκειας
- $GCS < / = 8$
- Διακομιδή

Επί αμφιβολίας....



Amélie Benoist / Science Source
Intubation of a patient for general anesthesia for endoscopy.

Διαχείριση υγρών

Έγκαυμα > 20% TBSA

- Αυξημένη τριχοειδική διαπερατότητα - διάμεσο οίδημα
- Απώλεια ενδαγγειακού όγκου
- Συνδυασμός υποογκαιμικού και αναδιανεμητικού σοκ
- Η ένταση και η διάρκεια της συστηματικής απάντησης στο έγκαυμα είναι ανάλογη του ποσοστού της εγκαυματικής επιφάνειας

Αγγειακή Προσπέλαση

- Περιφερικοί φλεβοκαθετήρες
- Κεντρική φλεβική γραμμή
- Ενδοοστική προσπέλαση

Hagen-Poiseuille

$$\Delta p = \frac{8\mu L Q}{\pi R^4}$$

Στόχος;

Διατήρηση ιστικής αιμάτωση και λειτουργίας
οργάνων

Αποφυγή επιπλοκών

Υπερβολική χορήγηση υγρών

- Οίδημα
- Σύνδρομο διαμερίσματος
- Πνευμονικό οίδημα
- Εγκεφαλικό οίδημα

“Fluid creep”

- Η χορήγηση ποσότητας υγρών στον εγκαυματία σε ποσότητα μεγαλύτερη της προβλεπόμενης από τις συνήθεις φόρμουλες
- Από 30% έως 90% των εγκαυματιών με μείζον έγκαυμα
- Υπέρβαση συνήθως μέσα στις πρώτες ώρες

Ελλιπής χορήγηση υγρών

- Παρατεταμένο σοκ
- Πολυοργανική ανεπάρκεια

Είδος υγρών

- Τραύμα: PRBC/PLT/FFP = 1:1:1
- Κρυσταλλοειδή
- Κολλοειδή

Colloids vs crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients

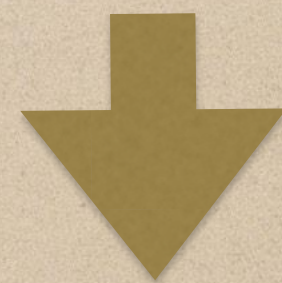
Cochrane Database Syst Rev. 2013 Feb 28;(2):CD000567.

- 70 RCTs
- Crystalloids vs albumin / PPF (plasmanate) / modified gelatin: NO DIFFERENCE IN MORTALITY
- 25 trials - hydroxyethyl starch vs crystalloids: INCREASED MORTALITY (RR 1.1, CI 1.02 - 1.19)

Albumin in burn shock resuscitation: a meta-analysis of controlled clinical studies

J Burn Care Res. 2016 May-Jun;37(3):e268-78

- 4 randomised, 4 non-randomised trials, 688 patients
- No difference in mortality
- Significant statistical heterogeneity



- Excluding 2 studies with high bias risk - reduced mortality (?)

Fluid Resuscitation in Patients With Severe Burns: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials

Acad Emerg Med. 2018;25(3):320

- Systematic review and meta-analysis
- 10 trials, 502 patients (1983 - 2013)
- Isoosmotic (Ringer's) vs hyper osmotic (Hypertonic saline, FFPs, Ringer's+albumin, hydroxyethyl starch)
- Decrease in total fluid amount (hyperosomtic group) **AT 24 HOURS**
- No difference in mortality and renal function **AT 24 HOURS**

Recommendations for burns care in mass casualty incidents: WHO

Emergency Medical Teams Technical Working Group on Burns

(WHO TWGB) 2017-2020

Burns. 2021 Mar;47(2):349-370

“...The recommendation detailed above suggests, when indicated, intravenous crystalloids (lactated Ringer, supplemented with dextrose in children) should be given at a volume and rate of 100mls/kg/24 h (TBSA > 40%). Burned surface area (%TBSA) however forms no part of the calculation unlike in other burn fluid formulae. This supports a more simplified yet fully individualised approach whereby fluid volume administered should be routinely adjusted in accordance with patient’s clinical response and not adhered to in a strict formulaic manner...”

ISBI practice guidelines for burn care

Burns. 2016 Aug;42(5):953-1021

Multiple resuscitation formulas are utilized to guide burn resuscitation and include, but are not limited to, the Parkland and modified Brooke formulas. Recommendations for use of lactated Ringer's solution with all these formulas range from 2 to 4 mL/kg/% burn over a 24-hour period [\[53\]](#). All the formulas guide resuscitation with the goal of titrating fluids to obtain a urine output of 0.3–0.5 mL/kg/h in adults and 1.0 mL/kg/h in children [\[44\]](#), [\[53\]](#). Resuscitation formulas serve merely as a guide and patients are resuscitated based on their physiologic needs, not solely from numbers dictated by a formula.

Ποσότητα - ρυθμός χορήγησης

- Evan's formula: $1 \text{ ml/kg/\%TBSA NS} + 1 \text{ ml/kg/\%TBSA colloid} + 2 \text{ L D5W}$ (1952)
- Parkland formula: $4 \text{ ml/kg/\%TBSA/24 hours RL}$ (1960s)
- Modified Brooke formula: $2 \text{ ml/kg/\%TBSA/24 hours RL}$
- 50% πρώτες 8 ώρες
- 50% επόμενες 16 ώρες

Παρακολούθηση

- Διούρηση ($> 0.5 \text{ m/kg/hr}$ or $30-50 \text{ ml/hr}$) - ΤΙΤΛΟΠΟΙΗΣΗ!
- Καρδιακή συχνότητα ?
- Αρτηριακή Πίεση ?
- Αιματοκρίτης, δείκτες νεφρικής λειτουργίας
- Καρδιακή παροχή ?

ΠΡΟΣΟΧΗ!

- Συνυπάρχων μείζον τραύμα
- Ηλεκτρικό έγκαυμα
- Εισπνευστικό έγκαυμα
- Καθυστερημένη αναζωογόνηση
- Αφυδάτωση
- Ιατρικό ιστορικό (καρδιακή / νεφρική ανεπάρκεια)

Take home message...

- Αεραγωγός
- Συνοδές κακώσεις

References

- Indian J Plast Surg. 2010 Sep;43(Suppl):S29-S36
- American Burn Association: ABLIS provider manual, 2018
- Int J Surg. 2008 Aug;6(4):345-350
- Br J Anaesth. 2016 Sep;117(3):284-296
- Ann Burns Fire Disasters. 2011 Jun;30 24(2):82-88

Σας ευχαριστώ

Ερωτήσεις;