

Κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις

Ρεγγίνα Γουλιμάρη, Επιμελήτρια Α΄

• Ακτινολογικό Τμήμα Γ.Ν. ΞΑΝΘΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1 Α. Επιδημιολογία

Οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις (ΚΕΚ) και οι συνέπειές τους αποτελούν ένα τεράστιο ψυχολογικό, κοινωνικό και οικονομικό πρόβλημα για τον άρρωστο και το οικογενειακό του περιβάλλον καθώς και για την ευρύτερη δημόσια υγεία.

Στις ΗΠΑ, ο τραυματισμός είναι η 1η αιτία αφνιδίου θανάτου σε ασθενείς < 45ετών, ενώ στο 50% το αίτιο είναι οι ΚΕΚ

Προκαλούν διαφόρου βαθμού ανικανότητα ενώ 10-14% των ασθενών με βαρεία ΚΕΚ παραμένουν σε κωματώδη –φυτική κατάσταση.

Κύρια αιτία είναι τα τροχαία ατυχήματα με δίκυκλα και λιγότερο με αυτοκίνητα, οι πτώσεις, η άσκηση βίας, οι απόπειρες αυτοκτονίας και σπανιότερα η άσκηση sports

1 Β. Εμβιομηχανική θεώρηση των κρανιοεγκεφαλικών κακώσεων (ΚΕΚ)

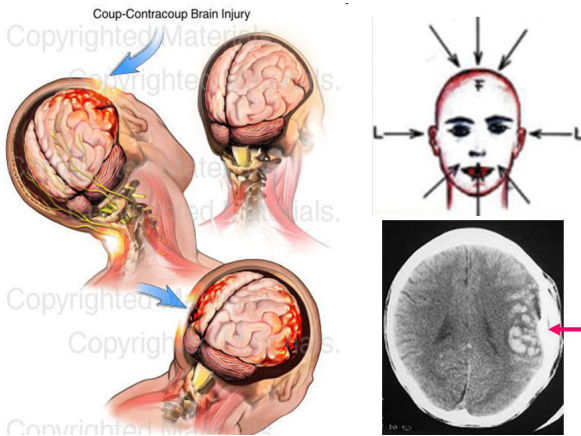
Κατά την διάρκεια της κακώσεως ασκούνται στο εγκεφαλικό παρέγχυμα δυνάμεις γραμμικής ή στροφικής επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης. Ο εγκέφαλος υπόκειται σε παραμορφώσεις και διαταραχές, οι οποίες εξαρτώνται από την περιοχή που ασκείται η τραυματική δύναμη, την ένταση της δύναμης και την αντίσταση των εγκεφαλικών ιστών. Όλοι οι τύποι των εγκεφαλικών κυττάρων δεν είναι το ίδιο ευπαθείς· οι νευράξονες

είναι οι πιο ευπρόσβλητοι.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη ρήξη του παρεγχύματος, των στηρικτικών κυττάρων και των αγγειακών σχηματισμών στο επίκεντρο - *epicentres*- της πρωτοπαθούς, μη αναστρέψιμης βλάβης. Οι βλάβες του επικέντρου περιβάλλονται από μεγαλύτερης έκτασης αλλά μικρότερης βαρύτητας βλάβες, επίσης μη αναστρέψιμες. Το δεύτερο είδος βλαβών που συμβαίνει κατά την στιγμή του τραυματισμού, είναι αρχικά αναστρέψιμες και έχουν σχέση επίσης με το επίκεντρο στην περιφέρεια του οποίου και κατανέμονται. Αυτές οι δύο βλάβες αντιπροσωπεύουν ένα σύνολο διαταραχών που ορίζει την αρχή δημιουργίας του τραυματικής κάκωσης του εγκεφάλου.

Σύμφωνα με το σημείο που ασκείται η τραυματική δύναμη καθώς και με την κατεύθυνση της οι βλάβες αναμένονται ακόμη και σε περιεργές θέσεις του εγκεφάλου. Δυο είναι οι κυριότερες κατευθύνσεις που ασκούνται οι τραυματικές δυνάμεις:

- Πλάγιο-πλάγια κατεύθυνση της τραυματικής δύναμης (Εικόνα 1). Γενικά η γραμμική μετάδοση της επιτάχυνσης-επιβράδυνσης στις κλειστές ΚΕΚ μπορεί να πραγματοποιηθεί κατά τη μικρότερη διάμετρο του κρανίου, σε πλάγιο- πλάγια κατεύθυνση, η οποία και δεν συνοδεύεται από σημαντικές διαταραχές. Οι πιο συνήθεις βλάβες είναι φλοιϊκές θλάσεις (σε θέση *coup* και *contrecoup*), έξω-αξονικές βλάβες (επισκληρίδιο ή υποσκληρίδιο αι-



Εικ. 1. Πλάγιο-πλάγια κατεύθυνση της τραυματικής δύναμης. Φλουκή θλάση σε θέση coup, βρεγματικά αριστερά.

μάτωμα, υπαραχνοειδής ή ενδοκοιλιακή αιμορραγία) και πιο σπάνια βλάβες του στελέχους. Η πλάγιο-πλάγια κατεύθυνση της τραυματικής δύναμης συνήθως προκαλεί αναμενόμενες βλάβες σε θέση coup και contrecoup όχι όμως βλάβες στην εν τω βάθει λευκή ουσία.

- Προσθιοπίσθια ή οπισθοπροσθια κατεύθυνση της τραυματικής δύναμης. Συνοδεύεται από σημαντικές διαταραχές όπως βλάβες των εν τω βάθει σχηματισμών του εγκεφάλου, διάχυτες αξονικές βλάβες (DAI) και βλάβες του στελέχους. Η πορεία της τραυματικής δύναμης μπορεί να είναι μέτωπο-ινιακά ή αντίστροφα, στη μέση γραμμή ή παράμεσα (Εικόνα 2). Όταν η τραυματική δύναμη ασκείται κατά τη μεγαλύτερη διάμετρο του κρανίου τότε η μεγαλύτερη διάμετρος μικραίνει και η μικρότερη μεγαλώνει εξαιτίας του εγκεφαλονωπιού υγρού. Τα παραπάνω προκαλούν διάταση του μεσολοβίου και των δομών της μέσης γραμμής και μετατόπιση του τοιχώματος των πλαγίων κοιλιών.

1 Γ. Ταξινόμηση

Υπάρχουν πολλοί τρόποι ταξινόμησης των ΚΕΚ, ανάλογα με το κριτήριο που εξετάζεται. Οι πιο συνηθισμένοι είναι:

- Ανάλογα με την βαρύτητα της κάκωσης και συμφωνά με την κλίμακα Γλασκόβης σε:

- ΗΠΙΑ: GCS 15-13
- ΜΕΤΡΙΑ: GCS 13-9
- ΒΑΡΙΑ: GCS < 8



Εικ. 2. Προσθιοπίσθια ή οπισθοπροσθια κατεύθυνση της τραυματικής δύναμης.

- Ανάλογα με την κατάσταση της σκληράς μήνιγγας σε:

- ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ: Η σκληρά μήνιγγα διατηρείται άθικτη και είναι οι συχνότερες.
- ΑΝΟΙΧΤΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ: Είναι πιο σπάνιες και η σκληρά μήνιγγα σχίζεται.

- Ανάλογα με τον χρόνο εμφάνισης της βλάβης σε:

- ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ : ως άμεσο αποτέλεσμα της δύναμης που προκαλεί το τραύμα.
- ΔΕΥΤΕΡΟΠΑΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ : Θεωρούνται συνέπεια των πρωτοπαθών. Το βασικό σημείο που διαφοροποιεί τις δευτεροπαθείς βλάβες από τις υπόλοιπες είναι ότι οι βλάβες αυτές μπορούν να προβλεφθούν ώστε εάν ακολουθηθούν κατάλληλοι θεραπευτικοί χειρισμοί να προληφθούν.

2. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

2 Α. Απλές ακτινογραφίες.

Δεν αποτελούν χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο στην εκτίμηση των ΚΕΚ. Αρνητικά αποτελέσματα δεν αποκλείουν την ύπαρξη ενδοεγκεφαλικής βλάβης.

2 Β. Ελικοειδής Αξονική Τομογραφία πολλών τόνων (MSCT)

Απεικονιστική μέθοδος εκλογής για τον έλεγχο των οξέων τραυματικών κακώσεων του εγκεφάλου. Είναι γρήγορη, εύκολη, αξιόπιστη και ευρέως διαθέσιμη, συμβατή με συσκευές σταθεροποίησης

και monitoring και παρέχει τις δυνατότητες ανασύνθεσης σε πολλαπλά επίπεδα (MPR) καθώς και τρισδιάστατα (3D).

MSCT επιβάλλεται σε όλους τους πολυτραυματίες με κακώσεις στο κρανίο και επαναλαμβάνεται σε όλους τους πολυτραυματίες, η κατάσταση των οποίων επιδεινώνεται.

ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΙΝΑΙ:

- GCS<13

Ενώ στοιχεία Υψηλού κίνδυνου:

- GCS<15, 2h μετά την κάκωση
- Οποιοδήποτε σημείο κατάγματος βάσεως του κρανίου (αιμοτύμπανο, Raccoon eye, Battle's sign)
- Ανοικτό ή εμπίεστικό κάταγμα
- επεισόδια εμέτων > 2
- Ηλικία > 65 έτη

Επίσης η MSCT είναι η μέθοδος παρακολούθησης και επανέλεγχου των ΚΕΚ.

2 Γ. Μαγνητική Τομογραφία (MRI)

Εκτός από τις standard ακολουθίες, επιπλέον τεχνική DWI σε συνδυασμό με πρωτόκολλα GRE T2* για την απεικόνιση των διαφόρων σταδίων της αιμορραγίας και FLAIR

2 Δ. Μαγνητική Φασματογραφία (MRS,PET/SPECT)

Για την εκτίμηση των μακροπρόθεσμων επιπλοκών των ΚΕΚ

3. ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΙΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

Οι πρωτοπαθείς βλάβες είναι αυτές που δημιουργούνται τη στιγμή της κάκωσης ως άμεσο αποτέλεσμα της τραυματικής δύναμης.

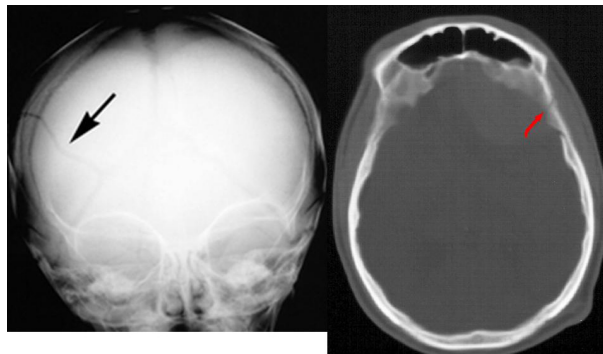
3 Α. Θλαστικά τραύματα

Ελέγχονται επισκοπικά και δεν παρουσιάζουν απεικονιστικό ενδιαφέρον.

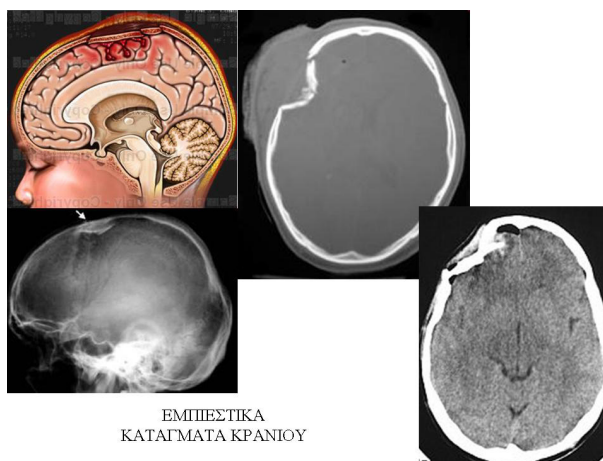
3 Β. Κατάγματα κρανίου

Κατατάσσονται σε:

- Γραμμοειδή (Εικόνα 3): Είναι συχνά και δεν χρειάζονται ιδιαίτερη θεραπεία. Είναι απαραιτήτως, συχνότερα συνοδεύονται από επισκληρίδιο και πιο σπάνια από υποσκληρίδιο αιμάτωμα. Ο ασθενής χρήζει παρακολούθησης για 24-48 ώρες για την πιθανότητα ανάπτυξης νευρολογικών διαταραχών ως αποτέλεσμα δευτεροπαθούς ενδοεγκεφαλικού αιμα-



Εικ. 3. Γραμμοειδή κατάγματα κρανίου σε απλή ακτινογραφία και CT.



ΕΜΠΙΕΣΤΙΚΑ
ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΚΡΑΝΙΟΥ

Εικ. 4. Εμπίεστικά κατάγματα κρανίου σε απλή ακτινογραφία και CT.

τώματος.

- Εμπίεστικά (Εικόνα 4): Είναι αποτέλεσμα κακώσεως χαμηλής ταχύτητας όπως σε χτύπημα από μικρό αντικείμενο. Συνοδεύονται από τρώση της σκληρός μήνιγγας ή του εγκεφαλικού παρεγχύματος και χρήζουν χειρουργικής αντιμετώπισης.
- Κατάγματα βάσεως (Εικόνα 5): Είναι σημαντικοί δείκτες της βαρύτητας της κάκωσης.

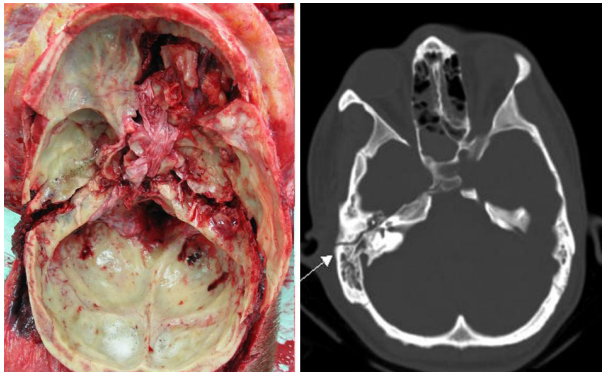
Η διάγνωση τίθεται σε κλινικό επίπεδο από την παρουσία : α) Ωτόρροιας ή ρινόρροιας, β) υποδορίου αιματώματος στην περιοχή της μαστοειδούς απόφυσης, “Battle sign”, γ) αμφοτερόπλευρων περιοφθαλμικών εκχυμώσεων, “Raccoon eye” και δ) Αιμοτύμπανου χωρίς άμεση πλήξη (Εικόνα 5).

Ο απεικονιστικός έλεγχος πρέπει να περιλαμβάνει τομές πάχους μικρότερες από 2 mm, ανασύνθεση σε πολλαπλά επίπεδα και τεχνική High Resolution (HR). Πνευμοεγκέφαλος υποδηλώνει

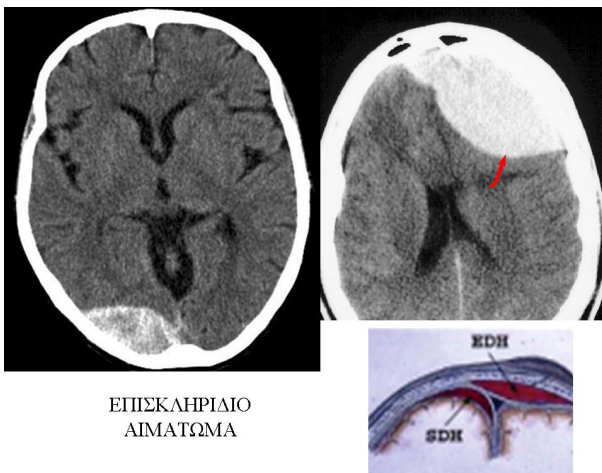


ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΒΑΣΕΩΣ ΚΡΑΝΙΟΥ

Εικ. 5. Κλινικά ευρήματα, ενδεικτικά κατάγματος βάσεως κρανίου.



Εικ. 6. Κάταγμα βάσεως (λιθοειδούς οστού δεξιά). Ανατομικό παρασκεύασμα και CT.



ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟ ΑΙΜΑΤΩΜΑ

Εικ. 7. Επισκληρίδιο αιμάτωμα στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο δεξιά (A) και μετωπιαία αριστερά που περνάει τη μέση γραμμή (B), όχι όμως τη στεφανιαία ραφή.

την παρουσία κατάγματος στους παραρρίνιους κόλπους ή στις μαστοειδείς κυψέλες. Εμφύσημα οφθαλμικού κόγχου υποδεικνύει κάταγμα στο τετρημένο πέταλο του ηθμοειδούς οστού ή στο έδαφος του οφθαλμικού κόγχου.

Πότε πρέπει να ανησυχούμε;

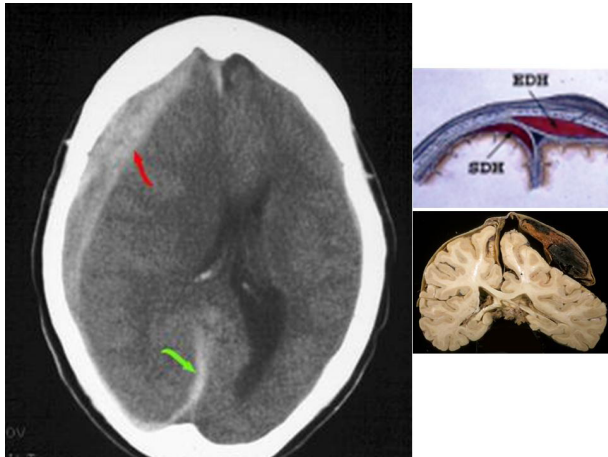
- Όταν υπάρχει διαρροή ENY με σοβαρό κίνδυνο εμφάνισης μηνιγγίτιδας. Συνήθως είναι αποτέλεσμα καταγμάτων των παραρρίνιων κοιλοτήτων ή των μαστοειδών κυψελών με τρώση της σκληράς μήνιγγας και εκροή ENY από τη μύτη ή το αυτί

- Όταν υπάρχει τραυματισμός κρανιακών νευρών και αγγείων. Τα κατάγματα της βάσεως του κρανίου είναι από τις συχνότερες αιτίες τραυματισμού νευρών και αγγείων, ιδίως όταν επεκτείνονται δια μέσου του καρωτιδικού καναλιού στο σώμα του σφηνοειδούς οστού. Κατάγματα κοντά στις πρόσθιες κλινοειδείς αποφύσεις ή στο κλινοκαρωτιδικό κανάλι μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό του οπτικού νεύρου ή της έσω καρωτίδας αρτηρίας. Διαχωριστικά ανευρύσματα της σπονδυλικής αρτηρίας αφορούν το άπω τμήμα αυτής και συνοδεύονται από κατάγματα βάσεως κρανίου ή ανευρικών σπονδύλων.

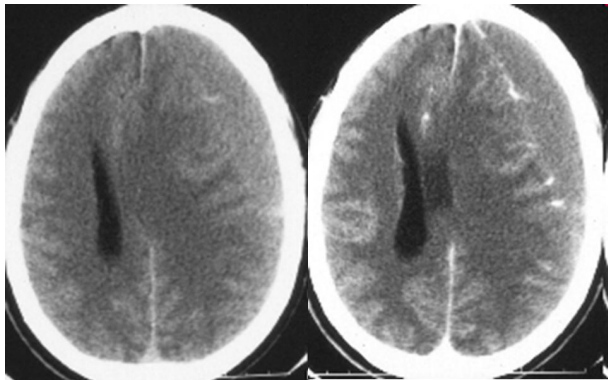
- Κατάγματα λιθοειδούς (Εικόνα 6) : Εκτός από τον κίνδυνο τραυματισμού του προσωπικού και ακουστικού νεύρου υπάρχει κίνδυνος διακοπής της συνέχειας των ακουστικών οσταρίων στο μέσο ους.

3 Γ Εξωπαραεγκευματικές ή Έξω-αξονικές βλάβες

- **ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟ ΑΙΜΑΤΩΜΑ** : Συνοδεύει και εντοπίζεται σύστοιχα με τα κατάγματα του κρανίου σε υψηλό ποσοστό (95%). Τυπικά έχει αμφίκυρτο σχήμα και στην CT χαρακτηρίζεται από υψηλές πυκνότητες. Μπορεί να περάσει την μέση γραμμή (Εικόνα 7), όχι όμως και τις ραφές γιατί στα σημεία αυτά η πρόσφυση της σκληράς μήνιγγας είναι πολύ σταθερή. Η πιο συνηθισμένη θέση εντόπισης είναι κροταφοβρεγματικά και είναι αρτηριακής αιτιολογίας από ρήξη της μηνιγγικής αρτηρίας ή κλάδων αυτής. Σε ένα ποσοστό έως 10% εντοπίζεται στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο και είναι φλεβικής αιτιολογίας. Το σημείο του στροβιλισμού (Swirl sign) είναι χαρακτηριστικά ενεργούς αιμορραγίας και τότε ο ασθενής χρήζει άμεσης χειρουργικές αντιμετώπισης.



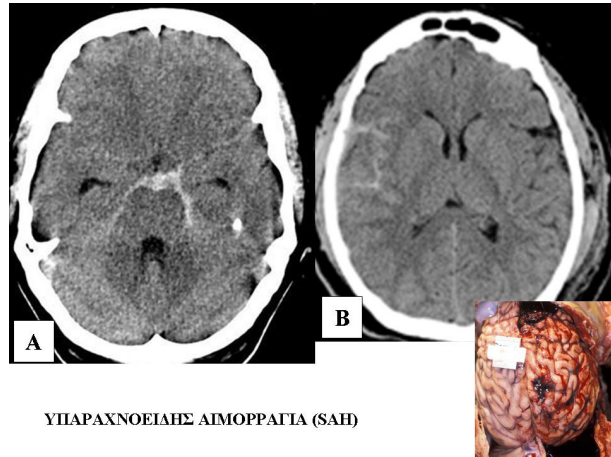
Εικ. 8. Οξύ υποσκληρίδιο αιμάτωμα σε όλη την κυρτότητα του δεξιού ημισφαιρίου με συμμετοχή και του δρεπάνου.



Εικ. 9. Υποξύ υποσκληρίδιο αιμάτωμα μετωποβρεγματικά αριστερά, ισοπυκνωτικό με το εγκεφαλικό παρέγχυμα. CT πριν και μετά την IV έγχυση σκιαγραφικής ουσίας.

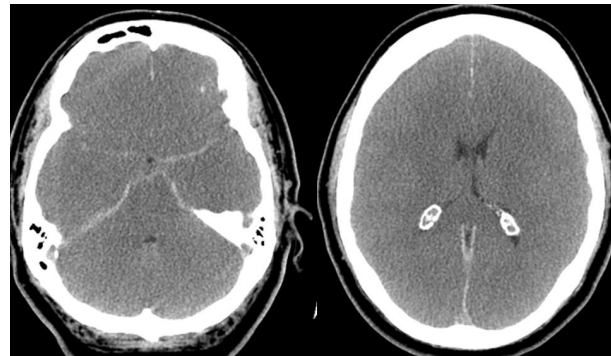
- **ΟΞΥ ΥΠΟΣΚΛΗΡΙΔΙΟ ΑΙΜΑΤΩΜΑ:** Δεν έχει σχέση με το κάταγμα. Τυπικά έχει ημισελινοειδές σχήμα και συχνά εκτείνεται σε όλη την έκταση της κυρτότητας του ημισφαιρίου του εγκεφάλου. Μπορεί να διασχίσει τις ραφές περιορίζεται όμως από το σκληρίδιο και το δρέπανο στα οποία και επεκτείνεται (Εικόνα 8). Μεγάλης έκτασης υποσκληρίδια αιμάτωμα συνοδεύονται από διάχυτο οίδημα του υποκείμενου ημισφαιρίου.

Σε ασθενείς με βαριά αναιμία οι πυκνότητες του οξέος υποσκληριδίου αιματώματος καθίστανται ισοπυκνωτικές με εγκεφαλικό παρέγχυμα όπως στα υποξέα υποσκληρίδια αιμάτωμα. Και στις δύο περιπτώσεις η διάγνωση τίθεται από τη μετάθεση προς τη μέση γραμμή της επιφάνειας επαφής λευκής-φαιάς ουσίας και την απομάκρυνση των αυλάκων από την έσω κάψα (Εικόνα 9).



ΥΠΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗΣ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ (SAH)

Εικ. 10. Υπαραχνοειδής αιμορραγία στην μεσοσκελιαία δεξιαμένη (A) και βρεγματικά δεξιά (B).

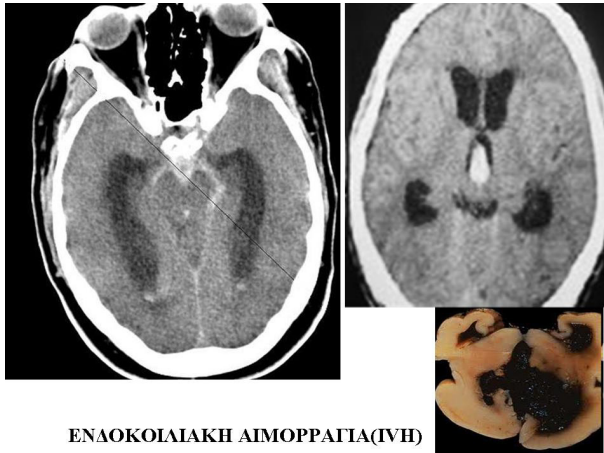


Εικ. 11. Ψευδής υπαραχνοειδής αιμορραγία σε διάχυτο εγκεφαλικό οίδημα. Χαρακτηρίζεται από απώλεια της διαφοροποίησης λευκής και φαιάς ουσίας, εξάλειψη των φλοιικών αυλάκων και υπέρπυκνη απεικόνιση των βασικών δεξιαμένων

Διαγνωστικά σφάλματα αφορούν κυρίως μικρής έκτασης ή ισοπυκνωτικά επισκληρίδια ή υποσκληρίδια αιμάτωμα και απαιτείται κατάλληλο παράθυρο φωτογράφισης.

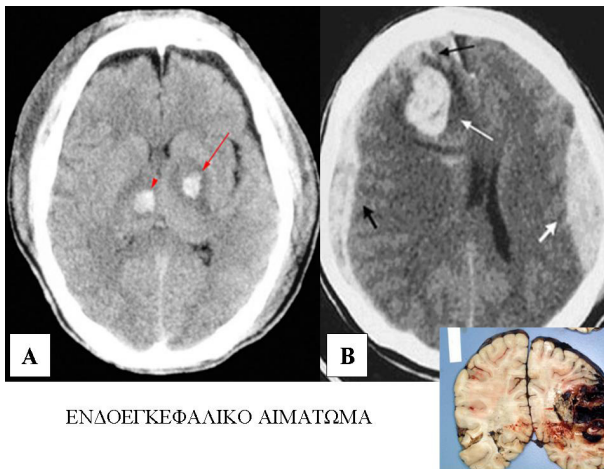
- **ΥΠΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗΣ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ:** Συνοδεύει μέτριες και βαριές ΚΕΚ. Παρουσία αίματος στη μεσοσκελιαία δεξιαμένη είναι χαρακτηριστικό εύρημα (Εικόνα 10). Πολύ πρόσφατες και πολύ παλαιές αιμορραγίες προκαλούν διεύρυνση των υπαραχνοειδών χώρων.

Η διαφορική διάγνωση θα πρέπει να γίνει από την ψευδο-υπαραχνοειδή αιμορραγία που συνοδεύει το διάχυτο εγκεφαλικό οίδημα και χαρακτηρίζεται από απώλεια της διαφοροποίησης λευκής και φαιάς ουσίας, εξάλειψη των φλοιικών αυλάκων και υπέρπυκνη απεικόνιση των βασικών δεξιαμένων (Εικόνα 11).



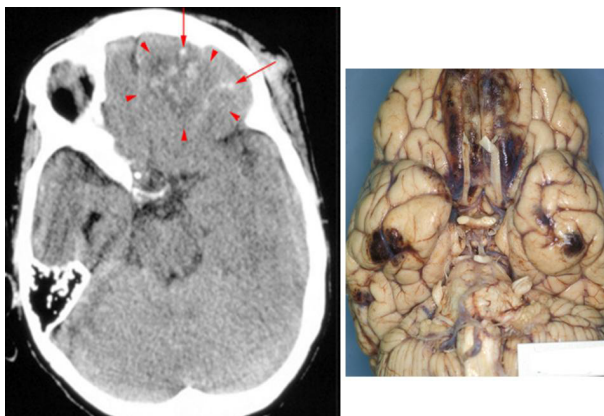
ΕΝΔΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ (IVH)

Εικ. 12. Ενδοκοιλιακή αιμορραγία. Παρουσία αίματος στα ινιακά κέρατα στην 3η και 4η κοιλία καθώς και στην μεσοσκελιαία δεξαμενή.



ΕΝΔΟΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΑΙΜΑΤΩΜΑ

Εικ. 13. Ενδοεγκεφαλικά αιματώματα στα βασικά γάγγλια αμφοτερόπλευρα (A) και μετωπιαία δεξιά (B). Συνυπάρχουν υποσκληρίδιο αιμάτωμα βρεγματικά δεξιά και επισκληρίδιο αιμάτωμα βρεγματικά αριστερά (B).



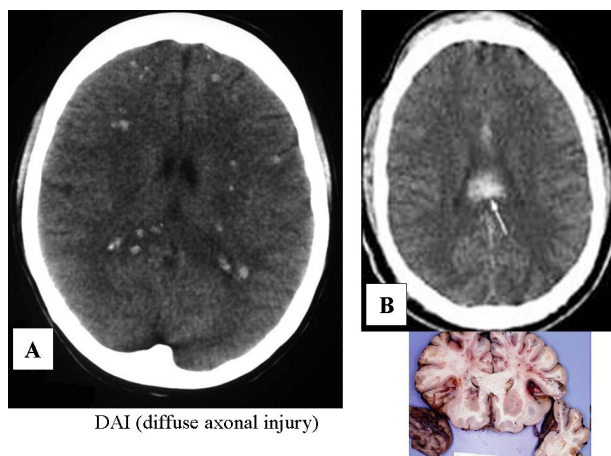
Εικ. 14. Φλοιικές θλάσεις μετωπιαία αριστερά.

- **ΕΝΔΟΚΟΙΛΙΑΚΗ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ:** Αφορά 1%-5% των κλειστών ΚΕΚ. Συνυπάρχει με άλλες βλάβες όπως αιμορραγίες του στελέχους, των βασικών γάγγλιων, διάχυτη αξονική βλάβη ή υπαραχνοειδή αιμορραγία. Προκαλείται από ρήξη των υπό-επενδυματικών φλεβών ή ρήξη αιμορραγίας των βασικών γάγγλιων ή του μεσολοβίου εντός του κοιλιακού συστήματος. Η καθίζηση αίματος στα ινιακά κέρατα μπορεί να είναι και το μόνο απεικονιστικό εύρημα (Εικόνα 12). Συχνά προκαλεί υδροκέφαλο.

3.4. Ενδο-αξονικές βλάβες

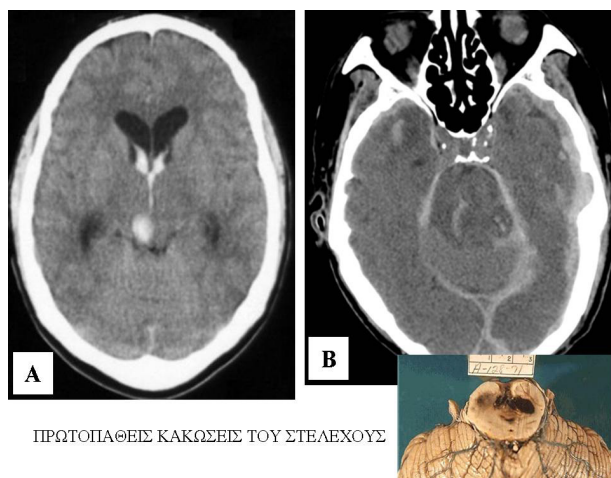
- **ΕΝΔΟΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΑΙΜΑΤΩΜΑ:** Συνήθως προκαλούνται από ρήξη μικρών ενδοπαρεγχυματικών αγγείων. Μπορεί να εντοπισθούν οπουδήποτε, ιδίως όμως στα βαθύτερα τμήματα του εγκεφάλου (Εικόνα 13) ακόμη και ως δευτεροπαθείς βλάβες.
- **ΦΛΟΠΙΚΕΣ ΘΛΑΣΕΙΣ:** Είναι αποτέλεσμα τραυματισμού των περιφερικών τμημάτων του εγκεφάλου σε τραχείες επιφάνειες του κρανίου ύστερα από πτώση ή πολλαπλά χτυπήματα. Εντοπίζονται κυρίως στους προσθίους πόλους των κροταφικών και μετωπιαίων λοβών (Εικόνα 14) και στους ινιακούς λοβούς. Προκαλούνται από ρήξη τριχοειδών αγγείων και εξαγγείωση αίματος. Συνήθως είναι πολλαπλές με επιφανειακή εντόπιση και τυπικά έχουν τριγωνικό σχήμα με τη βάση προς την διπλή και την κορυφή προς το κοιλιακό σύστημα. Εντός της πρώτης εβδομάδας απεικονίζονται δίκην αλατοπίπερου “Salt and pepper pattern”.

- **ΔΙΑΧΥΤΕΣ ΑΞΟΝΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ (DAI):** Αφορούν ένα σημαντικό ποσοστό (περίπου 48%) των πρωτοπαθών βλαβών. Είναι αποτέλεσμα τραυματικών δυνάμεων που ασκούνται κατά την μεγαλύτερη διάμετρο του κρανίου. Προκαλείται έτσι διαταραχή του κυτταρικού σκελετού των νευραξόνων λόγω έλξης, διάτασης ή συστροφής, η οποία οδηγεί σε διάχυτη διατομή των νευραξόνων. Τυπικό σημείο που θέτει σοβαρή υποψία διάχυτης αξονικής βλάβης είναι ότι παρόλο που τα απεικονιστικά ευρήματα είναι ελάχιστα, οι ασθενείς συνήθως



DAI (diffuse axonal injury)

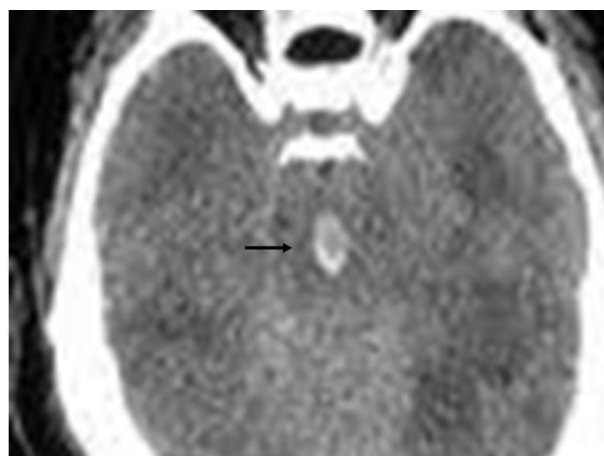
Εικ. 15. Διάχυτες αξονικές βλάβες (DAI). Μικρές, πολλαπλές, αιμορραγικές εστίες στην επιφάνεια επαφής λεύκης-φαιάς ουσίας (A), στα βασικά γάγγλια (A) και στο σύμπλεγμα του Μεσολόβιου (B).



ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΙΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ

Εικ. 16. Πρωτοπαθείς κακώσεις του στελέχους. Παρουσία αιμορραγίας στα άνω διδύμια δεξιά (A), συνυπάρχει και ενδοκοιλιακή αιμορραγία. Παρουσία αιμορραγίας στην οπισθοπλάγια επιφάνεια του μεσεγκεφάλου και στο ανώτερο τμήμα της γέφυρας δεξιά (B), συνυπάρχουν υποσκληρίδια αιματώματα κροταφικά αμφοτερόπλευρα, υποσκληρίδιο αιμάτωμα στο σκηνίδιο, υπαραχνοειδής αιμορραγία και αιμορραγική θλάση στον πρόσθιο πόλο του δεξιού κροταφικού λοβού.

είναι σε κωματώδη κατάσταση. Απεικονιστικά παρατηρούνται μικρές (mm) και πολλαπλές (15-20), συχνά αιμορραγικές εστίες με πιο συνηθισμένες θέσεις εντόπισης την επιφάνεια επαφής λεύκης-φαιάς ουσίας, το σύμπλεγμα του Μεσολόβιου, τα βασικά γάγγλια (Εικόνα 15) και το ανώτερο στέλεχος.



Εικ. 17. Δευτεροπαθείς κακώσεις του στελέχους. Αιμορραγία Duret.

• **ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ:** Δεν είναι ποτέ μεμονωμένες και συνοδεύουν πάντα άλλες βλάβες. Διακρίνονται σε:

α) **ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΙΣ:** Ως αποτέλεσμα ασκήσεως στροφικών δυνάμεων ή μετακίνησης του στελέχους προς τα κάτω την στιγμή της κάκωσης. Είναι συνήθως επιφανειακές θλάσεις του στελέχους ή βλάβες τύπου DAI και συνοδεύονται από υψηλά ποσοστά θνητότητας. Οι πιο αναμενόμενες θέσεις εντόπισης είναι πέριξ του Υδραγωγού του Sylvius, στα διδύμια, στην οπισθοπλάγια επιφάνεια του μεσεγκεφάλου και στο ανώτερο τμήμα της γέφυρας (Εικόνα 16).

β) **ΔΕΥΤΕΡΟΠΑΘΕΙΣ:** Είναι αποτέλεσμα καθυστέρησης μετατόπισης του στελέχους προς τα κάτω λόγω αυξημένης ενδοκρανιακής πίεσης. Πιο τυπική δευτεροπαθής βλάβη του στελέχους είναι η αιμορραγία Duret (Εικόνα 17) που εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα της Γέφυρας και οφείλεται σε ρήξη γεφυρικών κλάδων της βασικής αρτηρίας. Επίσης στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται ισχαιμικές βλάβες και έμφρακτα με εντόπιση στο μεσεγκέφαλο ή την καλύπτρα.

4. ΔΕΥΤΕΡΟΠΑΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ

Θεωρούνται συνέπεια των πρωτοπαθών βλαβών είτε σαν αποτέλεσμα ανάπτυξης εγκεφαλικού οιδήματος είτε σαν αποτέλεσμα αγγειακών διαταραχών. Μερικές φορές είναι μεγαλύτερης σημασίας από τις πρωτοπαθείς γιατί η επίδραση τους είναι σημαντικότερη και μακροχρόνια. Διακρίνονται σε:

4 Α. Διάχυτο εγκεφαλικό οίδημα

Είναι η πιο απειλητική για τη ζωή δευτεροπαθής βλάβη. Προκαλείται από αύξηση της ενδοκρανιακής πίεσης. Αφορά 10%-20% των βαρέων ΚΕΚ και είναι 2 φορές συχνότερο στα παιδιά. Εμφανίζεται 24- 48 ώρες μετά την κάκωση και μπορεί να είναι αγγειοκινητικό ή/και κυτταροτοξικό. Μονόπλευρο οίδημα του εγκεφαλικού ημισφαιρίου συνοδεύει υποσκληρίδιο αιμάτωμα σε ποσοστό 85% περίπου. Στα απεικονιστικά ευρήματα περιλαμβάνονται η εξάλειψη των επιφανειακών αυλακών, η εξάλειψη των υπαραχνοειδών χώρων της βάσης όπως της υπερεπιπιακής, της τετραδυμικής και της αμφοιμηνοειδούς δεξαμενής, η συμπίεση των κοιλιών, οι διάχυτα χαμηλές πυκνότητες του εγκεφαλικού παρεγχύματος, το σημείο της λευκής παρεγκεφαλίδας (**White cerebellum sign**), και το σημείο της αναστροφής (**Reversal sign**) (Εικόνα 18). Εάν δεν ληφθεί η κατάλληλη θεραπευτική αγωγή τότε προκαλείται εγκολεασμός.

4 Β. Εγκολεασμός

Διακρίνεται (Εικόνα 19) σε:

- Εξωτερικό εγκολεασμό που προκαλείται από πρόπτωση –έξοδο εγκεφαλικού παρεγχύματος μέσω ανοιχτών καταγμάτων του θόλου του κρανίου (Εικόνα 20). Και σε

- Εσωτερικό εγκολεασμό που επίσης διακρίνεται σε:

- Υπό του δρεπάνου (Εικόνα 21), (Πλάγιος, υπερμεσολόβιος έλικα)
- Διασκηνιδιακό (Εικόνα 22), (κατιών κεντρικός ή πλάγιος, ανιών)
- Ινιακό (ινιακό τρήμα, παρεγκεφαλιδικών αμυγδαλών)

4 Γ. Υποξία

4 Δ. Έμφρακτο

4 Ε. Αιμορραγία

4 ΣΤ. Νέκρωση

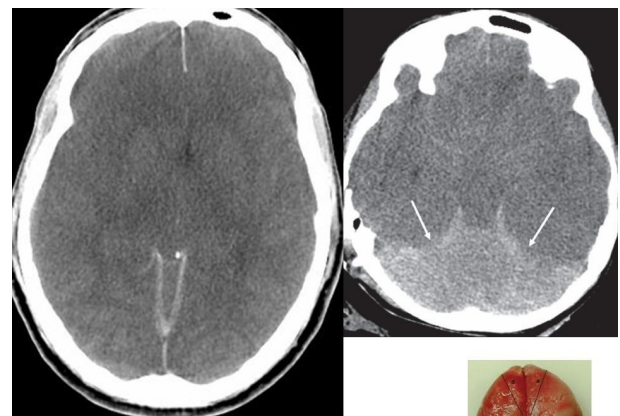
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η διαχείριση του πολυτραυματία στην επείγουσα φάση απαιτεί τη συνεργασία μιας ομάδας γιατρών, στην οποία ο ρόλος του Ακτινολόγου είναι πολύ σημαντικός.

Η MSCT παραμένει η μέθοδος εκλογής στην

επείγουσα εκτίμηση των ασθενών με ΚΕΚ. Οδηγεί στην χειρουργική ή συντηρητική αντιμετώπιση αυτών

Η ταχεία κατάδειξη και αντιμετώπιση μιας ενδοκρανιακής βλάβης μειώνει την πιθανή εμφάνιση δευτερογενούς βλάβης ή την επιπλέον επιβάρυνση του ασθενούς.



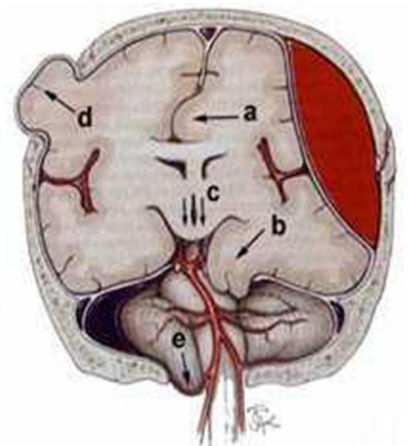
ΔΙΑΧΥΤΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΟΙΔΗΜΑ

Εικ. 18. Παρουσία διάχυτου εγκεφαλικού οιδήματος με εξάλειψη των επιφανειακών αυλακών, εξάλειψη της τετραδυμικής και της αμφοιμηνοειδούς δεξαμενής, συμπίεση των κοιλιών, διάχυτα χαμηλές πυκνότητες του εγκεφαλικού παρεγχύματος και παρουσία του σημείου της λευκής παρεγκεφαλίδας (λευκά βέλη).

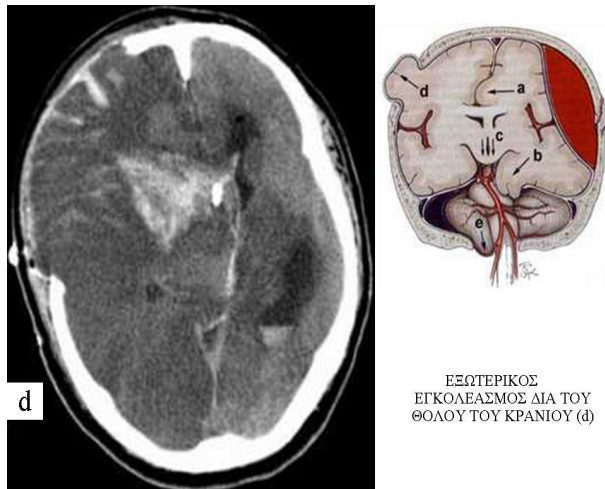
• ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΕΓΚΟΛΕΑΣΜΟΣ

- Υπό του δρεπάνου (Πλάγιος, υπερμεσολόβιος έλικα) a
- Διασκηνιδιακός (κατιών κεντρικός ή πλάγιος, ανιών) b, c
- Ινιακός (ινιακό τρήμα, παρεγκεφαλιδικών αμυγδαλών) e

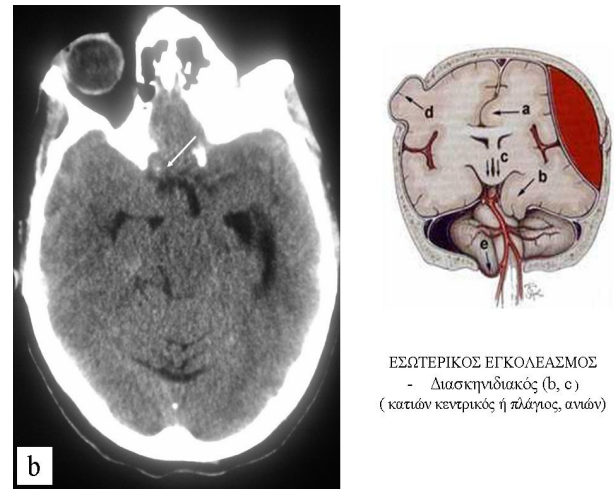
• ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΕΓΚΟΛΕΑΣΜΟΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΘΟΛΟΥ ΤΟΥ ΚΡΑΝΙΟΥ d



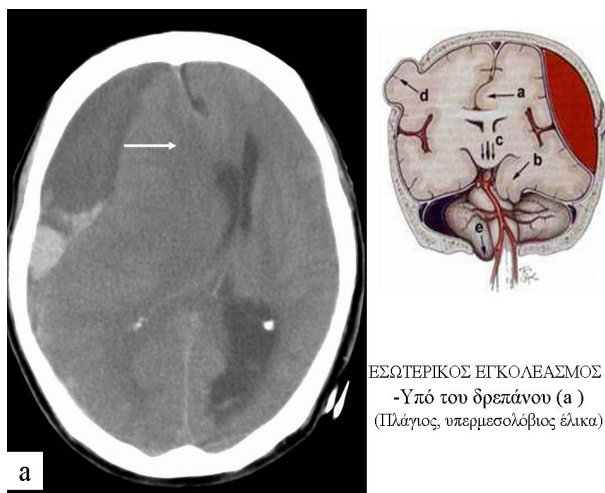
Εικ. 19. Σχηματική αναπαράσταση των διαφόρων τύπων εγκολεασμού.



Εικ. 20. Εξωτερικός εγκολεασμός με πρόπτωση –έξοδο εγκεφαλικού παρεγχύματος δια μέσω ανοιχτού κατάγματος μετωποβρεγματικά δεξιά.



Εικ. 22. Εσωτερικός εγκολεασμός, διασκληνδιακός κατιών πλάγιος.



Εικ. 21. Εσωτερικός εγκολεασμός, πλάγιος υπό του δρεπάνου.