

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής: από τη διάγνωση στη θεραπεία. Μια σύγχρονη προσέγγιση

Κωνσταντίνος Μανωλάκος, Γεώργιος Παπαδημητρίου, Στεφανία Κανάτα, Νικόλαος Παπουλίδης, Νικόλαος Δρης

ΣΤ' Ορθοπαιδική Κλινική, ΓΝ Αθηνών «ΚΑΤ»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής αποτελεί μια συχνή πάθηση που προσβάλλει κατά κύριο λόγο τους άνδρες σε αναλογία 4:1 με τις γυναίκες και προϊόντος του χρόνου επιδεινώνει την ποιότητα ζωής του ασθενούς λόγω της προοδευτικής μείωσης του εύρους κίνησης της άρθρωσης και αύξησης της έντασης του άλγους ιδίως κατά τη φόρτιση του σκέλους. Η οστεονέκρωση παρατηρείται κυρίως στο μηριαίο οστόν και δευτερευόντως στη βραχιόνιο κεφαλή, τα οστάρια του καρπού (σκαφοειδές και μηνοειδές) τον οδόντα της Α.Μ.Σ.Σ και τον αστράγαλο. Ο «καταρράκτης» της οστεονέκρωσης είναι για όλα τα οστά κοινός και ξεκινάει με την αγγειακή απόφραξη, την αυξημένη ενδοοστική πίεση και συνεχίζει με την κυτταρική απόπτωση με τελικά στάδια τις σκληροντικές αλλοιώσεις, κύστεις, το υποχόνδριο κάταγμα και την βαριά οστεοαρθρίτιδα που χαρακτηρίζεται από την πλήρη καθίζηση, εν προκειμένω, της μηριαίας κεφαλής. Παρότι περιγράφονται 16 κύριες ταξινομήσεις ακόμα και σήμερα 4 παραμένουν οι πιο ευρέως διαδεδομένες και χρησιμοποιούμενες με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία (Ficat, Arco, Steinberg και JIC). Από την απλή ακτινογραφία μέχρι τις πιο σύγχρονες μεθόδους (MRI, CT, σπινθηρογράφημα οστών) αλλά και πιο εξειδικευμένες εξετάσεις όπως η μέτρηση ενδοοστικής πίεσης, η φλεβογραφία και η οστική βιοψία, σε περιπτώσεις που είναι δυσχερής η σαφής διάγνωση, οι επιλογές πλέον είναι αρκετές. Αναλόγως της κλινικής κατάστασης του ασθενούς άλλοτε προτιμάται η χειρουργική αποκατάσταση (αποσυμπίεση οστικού μυελού, οστικά μοσχεύματα, ράβδοι τανταλίου, ολική αρθροπλαστική ισχίου) και σε άλλες περιπτώσεις η συντηρητική θεραπεία (αποφόρτιση, φαρμακευτική αγωγή με διφωσφονικά, αντιπηκτικά, κ.α, ή φυσικά μέσα όπως κρουστικά κύματα, παλλόμενα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και υπερβαρικό οξυγόνο) με τα αποτελέσματα και στις δύο περιπτώσεις να είναι αρκούντως ικανοποιητικά. Βασικό ζητούμενο είναι πάντα η βελτίωση της ποιότητας ζωής και η ομαλή μετάβαση στην καθημερινότητα του εκάστοτε ατόμου.

Λέξεις ευρητηρίου: Άσηπτη νέκρωση μηριαίας κεφαλής, οστεονέκρωση, διάγνωση, ταξινόμηση, θεραπεία

Κ. Μανωλάκος, Γ. Παπαδημητρίου, Σ. Κανάτα, Ν. Παπουλίδης, Ν. Δρης. Άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής: από τη διάγνωση στη θεραπεία. Μια σύγχρονη προσέγγιση.. Επιστημονικά Χρονικά 2021; 26(1): 43-58

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως οστεονέκρωση ορίζεται η νέκρωση οστικών κυττάρων και του μυελού των οστών λόγω διακοπής της αιματικής ροής. Αυτό μπορεί να

έχει ως συνέπεια την καθίζηση της αρθρικής επιφάνειας πλησίον της περιοχής του νεκρωτικού οστού και τελικά την εμφάνιση αρθρίτιδας με συνοδό άλγος και μείωση του

φυσιολογικού εύρους κίνησης της άρθρωσης [1,2].

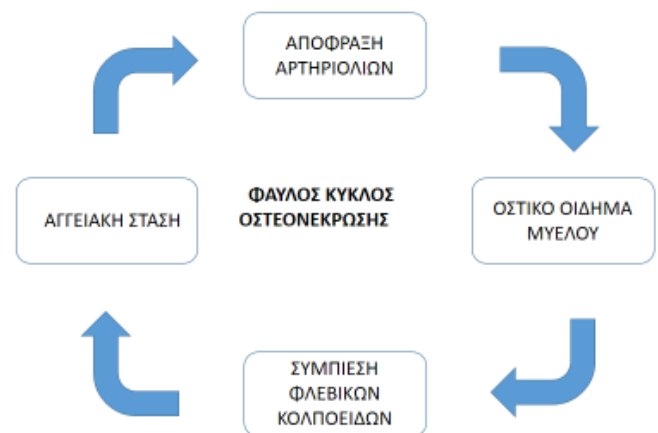
Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής υπολογίζεται ότι 10.000–20.000 νέα περιστατικά οστεονέκρωσης της μηριαίας κεφαλής παρουσιάζονται κάθε χρόνο. Η συχνότητα εμφάνισης της οστεονέκρωσης σε άντρες ασθενείς είναι τετραπλάσια σε σχέση με τις γυναίκες. Ο μέσος όρος ηλικίας αφορά τα 35-50 έτη, ενώ το 50-80% των ασθενών παρουσιάζουν οστεονέκρωση αμφοτερόπλευρα των μηριαίων κεφαλών. Αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου το 10% των ολικών αρθροπλαστικών ισχίου γίνεται σε έδαφος οστεονέκρωσης της μηριαίας κεφαλής [1,3,4].

Άλλα οστά που προσβάλλονται συχνότερα εκτός της μηριαίας κεφαλής είναι η βραχιόνιος κεφαλή, ο οδόντας, το σκαφοειδές, το μηννοειδές και ο αστράγαλος [5].

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Η οστεονέκρωση χαρακτηρίζεται από τη διακοπή της αιματικής ροής προς το οστό. Αυτή μπορεί να οφείλεται: α) σε τραυματισμό του οστού και διατομή αγγείου, β) αρτηριακό έμφρακτο (λιπώδες έμβολο, δρεπανοκυτταρική αναιμία, φουσαλίδες αζώτου), γ) πίεση ή βλάβη του αγγειακού τοιχώματος (νόσος Gaucher, αγγειίτιδες, ακτινοβολία), δ) παρεμπόδιση φλεβικής επαναφοράς και φλεβική στάση. Έτσι οδηγούμαστε σε ένα φαύλο κύκλο αγγειακής στάσης με απόφραξη των αρτηριολίων, οίδημα του μυελού του οστού και τέλος συμπίεση των φλεβικών κολποειδών [2] (Εικόνα 1). Το λεγόμενο «μονοπάτι» ή «καταρράκτης» της

οστεονέκρωσης ξεκινάει με την αγγειακή απόφραξη, τον σχηματισμό θρόμβου και συνεχίζει με την κυτταρική απόπτωση. Το οστό ξεκινά να νεκρώνεται 24 με 48 ώρες μετά την έναρξη της ανοξίας. Κατόπιν σχηματίζεται αντιδραστικό νέο οστό γύρω από το νεκρωτικό. Έπειτα παρατηρείται κοκκιώδης ιστός γύρω από το νεκρωτικό οστό καθώς επίσης σκλήρυνση και κύστεις. Στα τελικά στάδια, υποχόνδριο κάταγμα εμφανίζεται με το γνωστό ακτινολογικό σημείο “Crescent Sign” πριν την ολοκληρωτική καθίζηση του οστού [2,3].



Εικόνα 1. Φαύλος κύκλος οστεονέκρωσης

Τα συνηθέστερα αίτια και παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση οστεονέκρωσης περιγράφονται στον Πίνακα 1. Ανάλογα με αυτά η οστεονέκρωση μπορεί να διακριθεί σε ιδιοπαθή, που οφείλεται σε διαταραχή της συγκολλητικότητας των αιμοπεταλίων, θρόμβωση της μικροκυκλοφορίας και τελικώς ισχαιμία και νέκρωση του οστού και σε δευτεροπαθή, ατραυματική ή τραυματική [2].

Πίνακας 1. Αίτια οστεονέκρωσης.**Αίτια Οστεονέκρωσης Μηριαίας Κεφαλής**

Ακτινοβολία	Κόηση
Αλκοολισμός	Μεταμόσχευση οργάνων
Διαταραχές υπερπηκτικότητας (π.χ. θαλασσαιμία, θρομβοφιλία)	Κυτταροτοξικοί παράγοντες
Συστηματική χορήγηση στεροειδών	Τραύμα
Ρευματοειδής αρθρίτιδα	Αιματολογικές παθήσεις (λευχαιμία, λέμφωμα)
Συστηματικός Ερυθηματώδης Λύκος	Caisson νόσος
Legg - Calve - Perthes νόσος	Gaucher's νόσος
Ιοί (CMV, HIV, Ηπατίτιδα)	Sickle cell νόσος

Αξιζει να σημειωθεί ότι η πλειοψηφία των περιπτώσεων ατραυματικής οστεονέκρωσης της μηριαίας κεφαλής (ANMK) οφείλονται στην λήψη κορτικοστεροειδών και την υπέρμετρη κατανάλωση αλκοόλ.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται 16 συστήματα ταξινόμησης. Από αυτά, τα 4 επικρατέστερα είναι τα κατωτέρω [6,7].

1) Ταξινόμηση κατά Ficat/Arlet

Η ακτινολογική σταδιοποίηση της ANMK προτάθηκε πρώτα από τους Ficat και Arlet την δεκαετία του 1960 και τροποποιήθηκε την δεκαετία του 1970. Το σύστημα αυτό είναι 4 σταδίων και οριοθετεί την φυσική εξέλιξη της ANMK από την φυσιολογική α/α (στάδιο I) έως την στένωση του μεσαρθρίου διαστήματος

και το επιπεδωμένο περίγραμμα της κεφαλής του μηριαίου (στάδιο IV). Βασικά μειονεκτήματα της ταξινόμησης αυτής είναι ότι αφενός δεν ποσοτικοποιεί το μέγεθος και την έκταση της βλάβης και αφετέρου ότι δεν διαφοροποιείται σε συγκεκριμένες φάσεις της νόσου (πχ κατάρρευση οπιογώδους υποστρώματος έναντι κατάρρευσης της κεφαλής του μηριαίου) [8,9] (Πίνακας 2).

2) Ταξινόμηση κατά Steinberg

Ο Steinberg πρότεινε ένα άλλο σύστημα ταξινόμησης 7 σταδίων βασιζόμενο στο σύστημα Ficat. Χρησιμοποίησε την α/α, το σπινθηρογράφημα και την MRI για να σταδιοποιήσει την ασθένεια βασιζόμενος στο μέγεθος της βλάβης, στη μορφολογία της και στις μακροσκοπικές αλλοιώσεις στην κεφαλή του μηριαίου [10] (Πίνακας 3).

Πίνακας 2. Ταξινόμηση κατά Ficat/Arlet

Σύστημα ταξινόμησης Ficat		
Στάδιο	Ακτινογραφικά σημεία	Κλινικά χαρακτηριστικά
0)	Αφανή/Φυσιολογικά ευρήματα	0 ("silent hip")
I)	Αφανή ευρήματα ή μικρές αλλαγές (ελαφριά οστεοπύρωση με μπαλώματα, θόλωση του δοκιδωτού, απαλή απώλεια καθαρότητας)	+
IIA)	Διάχυτες/εστιακές ακτινολογικές αλλαγές (οστεοπύρωση, σκληρυντικές, κυστικές αλλαγές)	+
IIB)	Υποχόνδριο κάταγμα ("crescent sign") τμηματική επιπέδωση της κεφαλής του μηριαίου («out-of-round appearance»)	++
III)	Σπασμένο περίγραμμα της κεφαλής του μηριαίου, απομόνωση του οστού, χώρος της αρθρωσης φυσιολογικός	+++
IV)	Επιπεδωμένο περίγραμμα της κεφαλής του μηριαίου, μείωση του χώρου της αρθρωσης, καταστροφή της κεφαλής του μηριαίου, οστεοαρθρικές αλλαγές στην κοτύλη	

Πίνακας 3. Ταξινόμηση κατά Steinberg.

Ταξινόμηση κατά Steinberg	
Στάδιο	Κριτήρια
0	Φυσιολογική α/α, σπινθηρογράφημα και MRI
I	Φυσιολογική ακτινογραφία, Μη φυσιολογικό σπινθηρογράφημα και/ή MRI A: Ήπια (<15% της κεφαλής του μηριαίου) B: Μέτρια (15-30% της κεφαλής του μηριαίου) C: Σοβαρό (>30% της κεφαλής του μηριαίου)
II	Κυστικές και σκληρυντικές αλλαγές στην κεφαλή του μηριαίου A: Ήπια (<15% της κεφαλής του μηριαίου) B: Μέτρια (15-30% της κεφαλής του μηριαίου) C: Σοβαρό (>30% της κεφαλής του μηριαίου)
III	Κατάρρευση σπογγώδους υποστρώματος χωρίς επιπέδωση αρθρικής επιφάνειας A: Ήπια (<15% της αρθρικής επιφάνειας) B: Μέτρια (15-30%) Γ: Σοβαρή (>30%)
IV	Κατάρρευση και επιπέδωση τμήματος της αρθρικής επιφάνειας A: Ήπια (<15% της επιφάνειας και <2mm καθίζηση) B: Μέτρια (15-30% της επιφάνειας και 2-4 mm καθίζηση) C: Σοβαρή (>30% της επιφάνειας και >4mm καθίζηση)
V	Στένωση της άρθρωσης ή αλλοιώσεις στην κοτύλη A: Ήπια B: Μέτρια C: Σοβαρή
VI	Εκσεσημασμένες εκφυλιστικές αλλοιώσεις

3) Ταξινόμηση κατά "ARCO" (Association Research Circulation Osseous)

Το 1994 η ARCO ασχολήθηκε με σκοπό την δημιουργία ενός κατανοητού και ενοποιημένου συστήματος ταξινόμησης, βασισμένο στα μοντέλα Ficat και Steinberg ενσωματώνοντας ακτινογραφίες, CT, MRI και σπινθηρογραφήματα για να οριοθετηθεί το μέγεθος και η εντόπιση της νεκρωτικής περιοχής. Αποτελείται από 5 στάδια, ενσωματώνει την εντόπιση της βλάβης σε υποκατηγορίες και διατηρεί το μέγεθος της

βλάβης από την ταξινόμηση του Steinberg [11] (Πίνακας 4).

4) Ταξινόμηση κατά Japanese Investigation Committee (JIC)

Η συγκεκριμένη ταξινόμηση βασίζεται μόνο στην MRI με κριτήριο το ποσοστό και την εντόπιση της νεκρωτικής βλάβης. Βασική της αρχή είναι η εντόπιση της νεκρωτικής βλάβης σε σχέση με την φορτιζόμενη περιοχή της κοτύλης [6,12] (Πίνακας 5 και Εικόνα 2).

Πίνακας 4. Ταξινόμηση κατά "ARCO"

Ταξινόμηση κατά ARCO				
Στάδιο	Ευρήματα	Τεχνικές	Υποταξινόμηση	Ποσοτικοποίηση
0	Κανένα	α/α, CT, MRI, σπινθηρογράφημα	Όχι	Όχι
1	α/α, CT φυσιολογικές. Τουλάχιστον μία από τις υπολοιπες εξετάσεις θετική	Σπινθηρογράφημα, MRI	Εντόπιση της βλάβης Μέση Κεντρικά Πλάγια	Επιφάνεια (ποσοστό): A: ελάχιστη (<15%) B: Μέτρια (15-30%) Γ: Εκτεταμένη Μήκος του crescent A: <15% B: 15-30% C: >30% Κατάρρευση επιφάνειας και καθίζηση του θόλου A: <15% και <2mm B: 15-30% και 2-4 mm C: >30% και >4mm
2	Σκλήρυνση, Οστεόλυση, εστιακή οστεοπόρωση	α/α, CT, MRI, σπινθηρογραφημα	Ίδια με το στάδιο 1	Ίδια με το στάδιο 1
3	Σημείο crescent και/ή επιπέδωση της αρθρικής επιφάνειας	α/α και CT	Ίδια με το στάδιο 1	Ίδια με το στάδιο 1
4	Οστεοαθρίτιδα, αλλοιώσεις κοτύλης, καταστροφή της άρθρωσης	Α/α μόνο	Όχι	Όχι

Πίνακας 5. Ταξινόμηση κατά Japanese Investigation Committee (JIC).

Ακτινολογικό σύστημα ταξινόμησης της Japanese Investigation Committee
Εύρημα : Βλάβη ως προς την φορτιζόμενη περιοχή της κοτύλης
A: Οι βλάβες καταλαμβάνουν το έσω 1/3 ή λιγότερο
B: Οι βλάβες καταλαμβάνουν τα 2/3 ή λιγότερο
C: Οι βλάβες καταλαμβάνουν περισσότερο από τα μέσα 2/3 της
C1- οι βλάβες δεν εκτείνονται στο έξω πλάγιο της κοτύλης
C2- οι βλάβες εκτείνονται στο έξω πλάγιο της κοτύλης

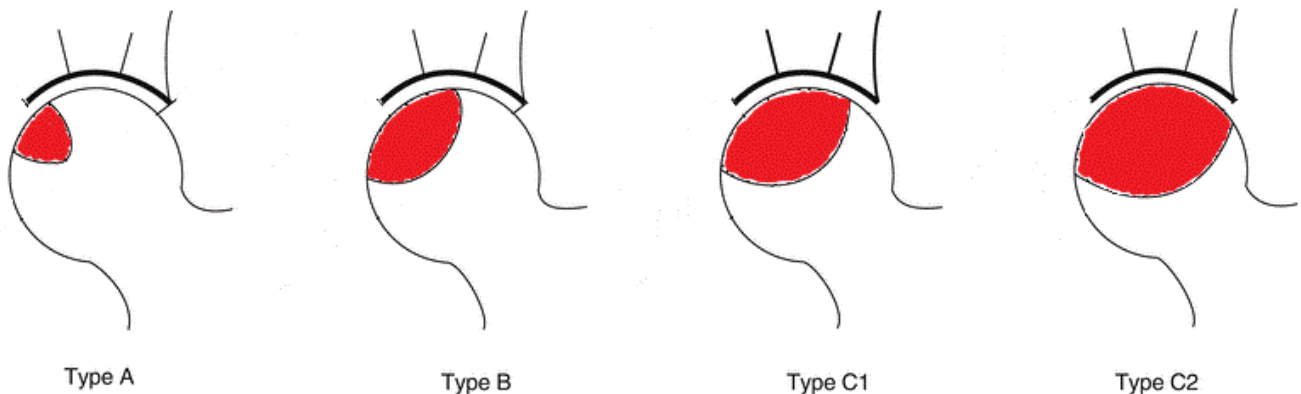
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Δεδομένου ότι η επιτυχία της θεραπείας σχετίζεται με το στάδιο στο οποίο αυτή ξεκινά, η έγκαιρη διάγνωση είναι καθοριστικής σημασίας [4]. Η μη ύπαρξη συγκεκριμένων συμπτωμάτων και η αρχική απουσία ευρημάτων στην απλή ακτινογραφία μπορεί να καθυστερήσει σημαντικά τη διάγνωση και κατ' επέκταση την έναρξη

θεραπείας [13]. Συνεπώς απαιτείται υψηλός βαθμός υποψίας, ιδιαίτερος σε ασθενείς με τυπικούς παράγοντες κινδύνου [14].

1) Ιστορικό

Η λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικού μπορεί να αναδείξει κάποιον από τους παράγοντες κινδύνου, όπως αιμοσφαιρινοπάθειες, διαταραχές πήξης, λήψη κορτικοστεροειδών, κατανάλωση αλκοόλ [4].



Εικόνα 2. Σχηματική απεικόνιση Ταξινόμησης Ασηπιτης Νέκρωσης Μηριαίας Κεφαλής κατά "JIC".

2) Κλινική Εικόνα

Μετά τα πρώτα ασυμπτωματικά στάδια της νόσου, οι ασθενείς παρουσιάζουν άλγος στη βουβωνική περιοχή που μπορεί να αντανακλά στο σύστοιχο γόνατο ή γλουτό [4,13,14]. Χαρακτηριστικά, το άλγος αυτό είναι εντονότερο κατά την ορθοστάτηση και υφίεται με την ξεκούραση [15]. Κατά την κλινική εξέταση, ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει περιορισμένο ή και επώδυνο εύρος κίνησης του ισχίου, ιδιαίτερα στην παθητική έσω στροφή [4]. Σημαντική μείωση της έσω στροφής μπορεί να υποδηλώνει κατάρρευση της μηριαίας κεφαλής [14].

3) Απεικονιστική Προσέγγιση

3.1 Απλή ακτινογραφία

Το πρώτο βήμα στην απεικονιστική προσέγγιση για τη διάγνωση της ANMK είναι η απλή ακτινογραφία και των δύο ισχίων σε δύο επίπεδα: μία προσθιοπίσθια και μία πλάγια σε βατραχοειδή θέση λήψη [4,13-15]. Με την απλή ακτινογραφία παρέχεται η δυνατότητα σύγκρισης των δύο πλευρών, ο αποκλεισμός άλλων διαγνώσεων και ο καθορισμός σταδίου της ANMK σε προχωρημένες περιπτώσεις [13]. Στα πρώτα στάδια οι απλές ακτινογραφίες μπορεί να είναι φυσιολογικές. Τα πρώτα ακτινολογικά ευρήματα είναι ήπιες μεταβολές στην οστική πυκνότητα και στην συνέχεια οστεοσκλήρυνση και υποχόνδριες κύστες [4,13-15]. Το πρόσθιο-άνω τμήμα της μηριαίας κεφαλής το οποίο υπερκαλύπτεται από το πρόσθιο και οπίσθιο χείλος της κοτύλης αποτελεί συχνό σημείο εντόπισης των βλαβών

γί'αυτό και ήπιες αλλαγές μπορεί εύκολα να διαλάθουν της προσοχής. Αυτός είναι ο κύριος λόγος που κρίνεται απαραίτητη η πλάγια βατραχοειδής λήψη [4].

Σε προοδευτική επιδείνωση της νόσου στις απλές ακτινογραφίες εμφανίζεται το χαρακτηριστικό «σημείο παρυφής» (**Crescent Sign**) ή υποχόνδριο κάταγμα, που αναπαριστά την αποκόλληση του χόνδρου από το υποκείμενο οστό και είναι κακό προγνωστικό σημείο [4,14].

Σε μεταγενέστερα στάδια απεικονίζεται επιπέδωση της μηριαίας κεφαλής, η οποία αρχικά μπορεί να είναι εμφανής σε μία μόνο λήψη, ενώ στα τελικά στάδια αναπτύσσονται εκφυλιστικές αλλοιώσεις ολόκληρης της άρθρωσης όμοια με την οστεοαρθρίτιδα [4,14], (Εικόνα 3).

Σε ασθενείς με οποιονδήποτε παράγοντα κινδύνου για ANMK και άλγος στο ισχίο, οι απλές ακτινογραφίες των οποίων δεν αναδεικνύουν σαφή βλάβη, η νόσος δεν μπορεί να αποκλειστεί και κρίνεται απαραίτητος ο περαιτέρω απεικονιστικός έλεγχος αυτών [15].

3.2 Μαγνητική Τομογραφία (MRI)

Ο «χρυσός κανόνας» για τη διάγνωση της ANMK είναι η MRI με ευαισθησία και ειδικότητα που αγγίζει το 99% [4,16,17]. Απεικονίζει τις βλάβες στον μυελό των οστών θέτοντας τη διάγνωση ακόμα και σε αρχικά στάδια [18]. Επιπλέον, στα προχωρημένα στάδια διευκολύνει την αξιολόγηση του μεγέθους και της εντόπισης της βλάβης, τη συμμετοχή της κοτύλης και το βαθμό



Εικόνα 3. Εκφυλιστικές αλλοιώσεις οστεοαρθρίτιδας. (Αρχειο ΣΤ' Ορθοπεδικής Κλινικής Κ.Α.Τ)

κατάρρευσης της μηριαίας κεφαλής [13]. Στις T1 ακολουθίες αναδεικνύεται μία γραμμή μονής πυκνότητας (**single-density line**) η οποία τυπικά εντοπίζεται στην πρόσθια άνω περιοχή της μηριαίας κεφαλής και σκιαγραφεί το όριο μεταξύ νεκρωτικού-βιώσιμου οστού [4,17,19,20]. Το σημείο της διπλής γραμμής (**double line sign**) με σήμα αυξημένης έντασης που αντιπροσωπεύει τον υπεραγγειούμενο κοκκιωματώδη ιστό στη διεπαφή νεκρωτικού-βιώσιμου οστού εμφανίζεται στις T2 ακολουθίες [4,17,19,20]. Η MRI χρησιμεύει και στη μέτρηση του μεγέθους της οστεονεκρωτικής περιοχής της μηριαίας κεφαλής. Σύμφωνα με πολλές μελέτες, το μέγεθος της βλάβης παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της θεραπευτικής προσέγγισης καθώς και στην πρόγνωση της ANMK [4,21]. Συγκεκριμένα, η

μέτρηση της συνδυασμένης γωνίας Kerboul αξιολογεί τη μελλοντική κατάρρευση της ΜΚ σε ισχία με ANMK και την τελευταία δεκαπενταετία έχει προταθεί με καλά αποτελέσματα η χρήση MRI αντί των απλών ακτινογραφιών για τη μέτρηση αυτή [22].

3.3 Αξονική Τομογραφία (CT)

Η ανάπτυξη της αξονικής τομογραφίας (CT) υψηλής ανάλυσης με τομές πάχους 1 με 2mm έδωσε τη δυνατότητα πολύ καλής απεικόνισης του συστήματος των δοκίδων [13]. Κατ' επέκταση απεικονίζεται καλύτερα στη CT το υποχόνδριο κάταγμα στα πρώιμα στάδια, το οποίο αποτελεί δυσμενή προγνωστικό παράγοντα [23]. Προτείνεται η CT σε ασθενείς σταδίου ARCO II όπου στην MRI

υπάρχει υποψία υποχόνδριου κατάγματος [13]. Ωστόσο, η CT δεν αναδεικνύει τις πρώιμες βλάβες της ANMK (ARCO I) [23]. Γι' αυτό και σε συνδυασμό με τις μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας δεν χρησιμοποιείται συχνά στη διαγνωστική προσέγγιση της νόσου [4].

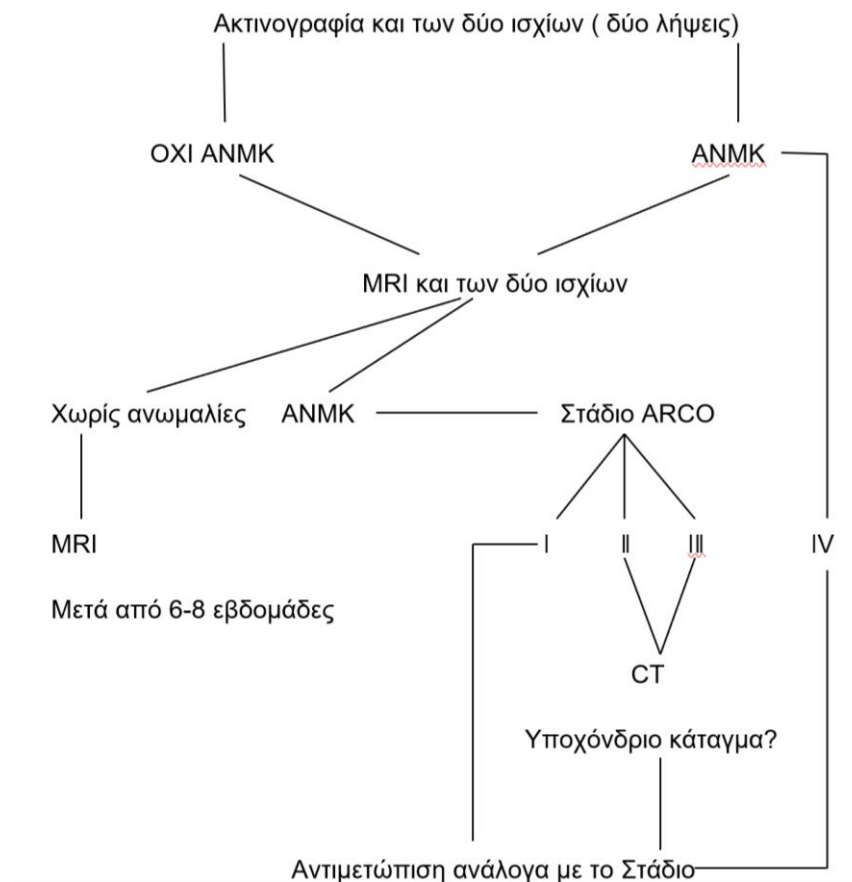
3.4 Σπινθηρογράφημα οστών

Το σπινθηρογράφημα των οστών απεικονίζει τις πρώιμες βλάβες ως ψυχρή περιοχή αλλά έχει χαμηλή ειδικότητα [13]. Εξαιρέση στην εμφάνιση αυτή αποτελούν περιπτώσεις επαναγγείωσης της περιοχής. Η επαναϊμάτωση οδηγεί σε οστική ανακατασκευή και προσπάθεια επιδιόρθωσης της βλάβης οπότε και έχουμε τοπική αύξηση

της συγκέντρωσης του ραδιοφαρμάκου στη μηριαία κεφαλή [24].

3.5 Άλλες Διαγνωστικές Μέθοδοι

Άλλα εργαλεία για την αξιολόγηση της ANMK σε αμφιλεγόμενες περιπτώσεις είναι η μέτρηση ενδοοστικής πίεσης, η φλεβογραφία και η οστική βιοψία. Παρότι αποτελούν μεθόδους υψηλής ευαισθησίας και ειδικότητας, χρησιμοποιούνται μόνο σε ασθενείς με μεγάλη υποψία ANMK και αρνητικές α/ες και MRI λόγω της επεμβατικότητάς τους [4]. Συνοπτικά, η διερεύνηση της πιθανότητας ANMK παρουσιάζεται στον ακόλουθο αλγόριθμο:



Το ποσοστό εμφάνισης αμφοτερόπλευρης νόσου φτάνει μέχρι και το 70-75% σε κάποιες μελέτες γι' αυτό και σε ασθενή με διαγνωσμένη ΑΝΜΚ θα πρέπει να γίνεται πάντα έλεγχος αμφοτερόπλευρα [4,20].

ΘΕΡΑΠΕΙΑ- ΝΕΩΤΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στη θεραπευτική προσέγγιση υπάρχουν τόσο η συντηρητική όσο και η χειρουργική αντιμετώπιση. Με βάση την σύγχρονη διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται πως δεν υπάρχει κοινώς αποδεκτό στάδιο που να ορίζει την μετάβαση από την συντηρητική στην χειρουργική προσέγγιση. Ωστόσο, ο κοινός παρονομαστής είναι ότι στα πολύ πρώιμα στάδια της νόσου (Ficat I , ασυμπτωματικό Arco I) προτιμάται η συντηρητική αντιμετώπιση πιθανώς με παράλληλη αποσυμπίεση οστικού μυελού, στα όψιμα στάδια (Ficat IV, ARCO IV) που έχει εγκατασταθεί εκτεταμένη αρθρίτιδα προτιμάται η ολική αρθροπλαστική ισχίου, ενώ στα ενδιάμεσα στάδια (Ficat II/III, Arco συμπτωματικό I/II/III) ο συνδυασμός των δύο επιλογών [1,4].

I. ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1) ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ

Σε πρώιμα στάδια Ficat -Arlet ή σε Οστεονεκρωτική βλάβη < 15% κεφαλής και χωρίς να αποτελεί μονοθεραπεία [9].

2) ΔΙΦΩΣΦΟΝΙΚΑ

Λειτουργούν αναστέλλοντας τη δραστηριότητα των οστεοκλαστών. Προλαμβάνουν την πιθανότητα υποχόνδριων κατάγματος και καθίζησης στα πρώιμα στάδια, ενώ σε προχωρημένο στάδιο φαίνεται να καθυστερούν την ολική αρθροπλαστική. Συνιστούμενη δόση : αλενδρονάτη (10 mg/μέρα- 70mg/εβδομάδα) για 3 χρόνια. Πιθανή επιπλοκή της χρήσης των διφωσφονικών μπορεί να είναι η οστεονέκρωση της γνάθου και τα άτυπα υποτροχαντήρια κατάγματα [25]. Αξίζει να σημειωθεί πως η αποτελεσματικότητα των διφωσφονικών με βάση την πιο σύγχρονη βιβλιογραφία τίθεται εν αμφιβόλω [26].

3) ΑΝΤΙΠΗΚΤΙΚΑ

Σε ασθενείς με θρομβοφιλία προτείνεται η λήψη Enoxaparin (60 mg/ημέρα για 3 μήνες) καθώς φαίνεται να καθυστερεί την εξέλιξη της νόσου [27].

4) ΣΤΑΤΙΝΕΣ

Υπάρχουν ενδείξεις ότι η χορήγηση στατινών σε ασθενείς με χρόνια χρήση κορτικοστεροειδών μειώνει την πιθανότητα ανάπτυξης οστεονέκρωσης της κεφαλής του μηριαίου, ωστόσο μεγαλύτερες μελέτες πρέπει να διεξαχθούν για την διεξαγωγή σαφών συμπερασμάτων [28].

5) ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ (ESWT)/ ΠΑΛΛΟΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ/ΥΠΕΡΒΑΡΙΚΟ ΟΞΥΓΟΝΟ

Εκτιμάται ότι στα πρώιμα στάδια της νόσου, με τη χρήση αυτών των Φυσικών Μέσων, αυξάνεται η νεοαγγείωση στην περιοχή της βλάβης, μειώνεται ο πόνος και κατά συνέπεια βελτιώνεται η ποιότητα ζωής του ασθενούς (αυξημένο "Harris hip score" HHS) [29-31].

II. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Περιλαμβάνει τις εξής επιλογές:

1) ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΗ ΟΣΤΙΚΟΥ ΜΥΕΛΟΥ ("core decompression")

Αποτελεί την πιο συχνή επέμβαση στα πρώιμα στάδια προσφέροντας μείωση της ενδοοστικής πίεσης και αύξηση της αιματικής ροής στην νεκρωτική περιοχή προάγοντας τον σχηματισμό νέου οστού. Τα τελευταία έτη προτιμάται η τεχνική των πολλαπλών τρυπανισμών (τουλάχιστον 3) με drill 3.2 mm, υπό ακτινολογικό έλεγχο "c-ARM" [32].

2) ΑΓΓΕΙΟΥΜΕΝΟ ΟΣΤΙΚΟ ΜΟΣΧΕΥΜΑ

Συνήθως επιλέγεται μόσχευμα από την περόνη ή τη λαγόνια ακρολοφία και προτιμάται κυρίως στα αρχικά στάδια της νόσου προσφέροντας μηχανική υποστήριξη προλαμβάνοντας την καθίζηση και ασκώντας οστεογενετική δράση. Σύμφωνα με μελέτη του 2017, το αγγειούμενο μόσχευμα έχει καλύτερα αποτελέσματα από τους τρυπανισμούς σχετικά με την επιδείνωση της οστεονέκρωσης, αλλά δεν επηρεάζει την

τελική επιλογή της ολικής αρθροπλαστικής. [33,34]

3) ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΕΜΦΥΤΕΥΣΗ ΜΕΣΕΓΧΥΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ (MSCs) ΚΑΙ ΑΥΞΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ (BMPs, IGF1, TGF-β1, PGF).

Παρότι δεν έχει περιγραφεί ακόμα ικανός αριθμός μελετών που να το αποδεικνύει, θεωρείται ότι ο συνδυασμός αποσυμπίεσης οστικού μυελού (Core Decompression) και βιολογικής θεραπείας με έγχυση μεσεγχοματικών κυττάρων ή αυξητικών παραγόντων παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα [1,4,35,36].

4) ΜΗ ΑΓΓΕΙΟΥΜΕΝΟ ΟΣΤΙΚΟ ΜΟΣΧΕΥΜΑ

Κατά κύριο λόγο επιλέγεται κνημιαίο ή περονιαίο αυτομόσχευμα ή αλλομόσχευμα (ορισμένες φορές σε συνδυασμό με οστικές μορφογενετικές πρωτεΐνες "BMPs"). Στόχος είναι η υποστήριξη του υποχονδρίου οστού με δράση οστεοκαθοδηγητική και οστεοεπαγωγική σε στάδια προ καθίζησης, με τεχνικές: [37,38]

- i. "Phemister technique" (δια της οδού της αποσυμπίεσης οστικού μυελού - "Core Decompression")
- ii. "Trap door" (μέσα από οστικό «παράθυρο» στην μηριαία κεφαλή)
- iii. "Light bulb procedure" (μέσα από οστικό «παράθυρο» στον αυχένα ή στην συμβολή αυχένα/κεφαλής).

5) ΡΑΒΔΟΙ ΤΑΝΤΑΛΙΟΥ

Οι Ράβδοι με πορώδες ταντάλιο και υψηλή βιο-ανθεκτικότητα συχνά χρησιμοποιούνται μαζί με οστικό μυελό, αυξητικούς παράγοντες και διφωσφονικά [23].

6) ΟΣΤΕΟΤΟΜΙΕΣ ΕΓΓΥΣ ΜΗΡΙΑΙΟΥ

Στόχος της επέμβασης είναι η μεταφορά των φορτίων της κοτύλης από τη νεκρωτική περιοχή σε υγιές οστόν. Λόγω των υψηλών τεχνικών απαιτήσεων και του μικρού αριθμού συγκριτικών μελετών ,τείνουν να εγκαταλειφθούν [31,39].

7) ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΙΟΥ

Αποτελεί την όψιμη χειρουργική επιλογή σε περιπτώσεις εγκατεστημένης οστεοαρθρίτιδας [39,40].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής είναι μια πάθηση η οποία μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργικότητα των ασθενών. Ως εκ τούτου είναι σημαντική η έγκαιρη διάγνωση της νόσου με τη χρήση όλων των απαραίτητων απεικονιστικών μέσων και διαγνωστικών μεθόδων ούτως ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματικότερη θεραπεία με συντηρητικά μέσα, χειρουργικά ή ακόμα και με συνδυασμό των δύο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Petek D, Hannouche D, Suva D. Osteonecrosis of the femoral head: pathophysiology and current concepts of treatment. *EFORT Open Reviews* 2019;4(3):85-97.
2. Shah KN, Racine J, Jones LC, Aaron RK. Pathophysiology and risk factors for osteonecrosis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015;8(3):201-209.
3. Aaron RK, Gray R. Osteonecrosis: etiology, natural history, pathophysiology, and diagnosis. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, editors. *The adult hip*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. pp. 465–76.
4. Moya-Angeler J, Gianakos AL, Villa JC, Ni A, Lane JM. Current concepts on osteonecrosis of the femoral head. *World J Orthop* . 2015; 6(8): 590–601.
5. Matthews AH, Davis DD, Fish MJ, Stitson D. Avascular Necrosis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan.2020 Dec 2. PMID: 30725692
6. Sultan AA, Mohamed N, Samuel LT, Chughtai M, Sodhi N, Krebs VE et al. Classification systems of hip osteonecrosis: an updated review.. *Int Orthop.* 2019;43(5):1089-1095.
7. Mont M, Marulanda G, Jones LC, Saleh KJ, Gordon N, Hungerford DS et al. Systematic analysis of classification systems for osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg* 2006;88-A- (Suppl3):16–26
8. Ficat RP. Idiopathic bone necrosis of the femoral head: early diagnosis and treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67(1):3-9
9. Cohen-Rosenblum A, Cui Q. Osteonecrosis of the Femoral Head. *Orthop Clin North Am.* 2019;50(2):139-149.
10. Steinberg ME, Steinberg DR. Classification systems for osteonecrosis: an overview. *Orthop Clin N Am* 2004;35:273–83.
11. Yoon BH, Mont MA, Koo KH, Chen CH, Cheng EY, Cui Q et al. The 2019 Revised Version of Association Research Circulation Osseous Staging System of Osteonecrosis of the Femoral Head. *J Arthroplasty.* 2020;35(4):933-940
12. Takashima K, Sakai T, Hamada H, Takao M, Sugano N. Which Classification System Is Most Useful for Classifying Osteonecrosis of the Femoral Head? *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476(6):1240-1249
13. Arbab D, König DP, Atraumatic Femoral Head Necrosis in Adults. *Epidemiology, Etiology, Diagnosis and Treatment. Dtsch Arztebl Int.* 2016; 113(3): 31–38.
14. Jagt D, Mokete L, Pietrzak J, Zalavras CG, Lieberman JR. Osteonecrosis of the femoral head: Evaluation and Treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 23(2):69-70.
15. Larson E, Jones LC, Goodman SB, Koo KH, Cui Q, (2018), Early-stage Osteonecrosis of the Femoral Head: Where Are We and Where Are We Going in Year 2018? *Int Orthop.* 2018;42(7):1723-1728

16. Mont M, Cherian J, Sierra R, Jones L, Lieberman J. Nontraumatic osteonecrosis of the femoral head: where do we stand today? *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(19):1604-27
17. Lieberman JR, Berry DJ, Mont MA, Aaron RK, Callaghan JJ, Rajadhyaksha AD et al. Osteonecrosis of the hip; Management in the 21st century. *Instr Course Lect.* 2003;52:337-55.
18. Bassett LW, Gold RH, Reicher M, Bennett LR, Tooke SM. Magnetic resonance imaging in the early diagnosis of ischemic necrosis of the femoral head. Preliminary results. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;214:237-248.
19. Ito H, Matsuno T, Minami A. Relationship between bone marrow edema and development of symptoms in patients with osteonecrosis of the femoral head. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;186(6):1761-1770.
20. Kaushik A, Das A, Cui Q. Osteonecrosis of the femoral head: an update in the year 2012. *World J Orthop.* 2012;3(5):49-57.
21. Sakai T, Sugano N, Nishii T, Hananouchi T, Yoshikawa H. Extent of osteonecrosis on MRI predicts humeral head collapse. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(5): 1074-1080.
22. Ha YC, Jung WH, Kim JR, Seong NH, KimSY, Koo KH. Prediction of Collapse in Femoral Head Osteonecrosis: A Modified Kerboul Method With Use of Magnetic Resonance Images. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88 Suppl 3:35-40.
23. Zalavras CG, Lieberman JR. Osteonecrosis of the femoral head: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(7):455-64.
24. Kokubo T, Takatori Y, Ninomiya S, Nakamura T, Kamogawa M. Magnetic Resonance Imaging and Scintigraphy of Avascular Necrosis of the Femoral Head. Prediction of Subsequent Segmental Collapse. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;(277):54-60.
25. Agarwala S, Shah S, Joshi VR. The use of alendronate in the treatment of avascular necrosis of the femoral head: follow-up to eight years. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(8):1013-8
26. Yuan HF, Guo CA, Yan ZQ. The use of bisphosphonate in the treatment of osteonecrosis of the femoral head: a meta-analysis of randomized control trials. *Osteoporos Int* 2016;27:295-9.
27. Glueck C, Freiberg R, Wang P. Treatment of osteonecrosis of the hip and knee with enoxaparin. In: Koo K, Mont M, Jones L, editors. *Osteonecrosis.* Berlin: Springer; 2014. p. 241-7.
28. Pritchett J. Statin therapy decreases the risk of osteonecrosis in patients receiving steroids. *Clin Orthop Relat Res* 2001;386:173-8.
29. Wang CJ, Huang CC, Wang JW, Wong T, Yang YJ. Long-term results of extracorporeal shockwave therapy and core decompression in osteonecrosis of the femoral head with eight- to nine-year follow-up. *Biomed J.* 2012;35(6):481-5.
30. Li W, Ye Z, Wang W, Wang K, Li L, Zhao D. Clinical effect of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of femoral head necrosis: a systematic review and meta-analysis. *Orthopade* 2017;46:440-6

31. Banerjee S, Issa K, Pivec R, Kapadia BH, Khanuja HS, Mont MA. Osteonecrosis of the hip: Treatment options and outcomes. *Orthop Clin North Am.* 2013;44:463–76
32. Pierce TP, Jauregui JJ, Elmallah RK, Lavernia CJ, Mont MA, Nace J. A current review of core decompression in the treatment of osteonecrosis of the femoral head. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2015;8:228–32.
33. Cao L, Guo C, Chen J, Chen Z, Yan Z. Free vascularized fibular grafting improves vascularity compared with core decompression in femoral head osteonecrosis: a randomized clinical trial. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475:2230–40.
34. Aldridge JM, Berend KR, Gunneson EE, Urbaniak JR. Free Vascularized Fibular Grafting for the Treatment of Postcollapse Osteonecrosis of the Femoral Head. *Surgical Technique. J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:87-101.
35. Hernigou P, Beaujean F. Treatment of osteonecrosis with autologous bone marrow grafting. *Clin Orthop Relat Res* 2002;405:14–23.
36. Sen RK, Tripathy SK, Aggarwal S, Marwaha N, Sharma RR, Khandelwal N. Early results of core decompression and autologous bone marrow mononuclear cells instillation in femoral head osteonecrosis: a randomized control study. *J Arthroplasty.* 2012;27(5):679-86
37. Papanagiotou M, Malizos KN, Vlychou M, Dailiana ZH. Autologous (non-vascularised) fibular grafting with recombinant bone morphogenetic protein-7 for the treatment of femoral head osteonecrosis: Preliminary report. *Bone Joint J.* 2014;96-B:31–5
38. Pierce TP, Elmallah RK, Jauregui JJ, Poola S, Mont MA, Delanois RE . A current review of non-vascularized bone grafting in osteonecrosis of the femoral head. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2015;8(3): 240–245.
39. Tripathy SK, Goyal T, Sen RK. Management of femoral head osteonecrosis: Current concepts. *Indian J Orthop.* 2015;49(1): 28–45.
40. Pierce TP, Elmallah RK, Jauregui JJ, Verna DF, Mont MA. Outcomes of total hip arthroplasty in patients with osteonecrosis of the femoral head – a current review. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015;8(3): 246–251.

REVIEW

Avascular necrosis of femoral head: from diagnosis to treatment. A current approach

Konstantinos Manolakos, Georgios Papadimitriou, Stefania Kanata, Nikolaos Papoulides, Nikolaos Dris

Sixth Orthopaedic Department, General Hospital of Athens “KAT”, Athens, Greece

ABSTRACT

The avascular necrosis of the femoral head consists of a common disease that mainly affects men to women in a ratio of 4:1. It develops during aging by worsening the quality of life of the patients due to the limitation of the range of motion and the increase of the pain, especially with the patient's weight-bearing. The bones that are affected most by osteonecrosis are mainly the femoral head but also the humeral head, carpal bones (scaphoid, lunate), talus, and odontoid process of the cervical spine. Osteonecrosis consists of a chain reaction of vascular occlusion, bone marrow edema, and cell apoptosis. The impact of this cascade on the femoral head is osteosclerotic alterations, subchondral cysts, subchondral collapse, and osteoarthritis in advanced stages. 16 major classifications are described in the literature but only four of them are used in dominant (Ficat, Arco, Steinberg, JIC). There are many options to set the diagnosis from the classic x-ray to the most modern methods like MRI, CT SCAN, Bone scan, angiography, intra-osseous pressure measurement, and bone-biopsy. Depending on the symptoms, surgical intervention (core decompression, bone grafting, tantalum, total hip replacement) or conservative treatment (restricted weight-bearing, anticoagulants, bisphosphonates, various biophysical treatments such as extracorporeal shock wave therapy, electrical stimulation, hyperbaric oxygen) are available. The main goal of the treatment should be the improvement of daily functions.

Keywords: avascular necrosis of femoral head, osteonecrosis, diagnosis, classification, treatment

K. Manolakos, G. Papadimitriou, S. Kanata, N. Papoulides, N. Dris. Avascular necrosis of femoral head: from diagnosis to treatment. A current approach. Scientific Chronicles 2021; 26(1): 43-58
