3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Ανατομικές Παραλλαγές του Αλληρείου Τρίποδα και των Ηπατικών Αρτηριών: Συστήματα Ταξινόμησης και Κλινική Σημασία – Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Μεδινάς Π.[1], Αγγελοπούλου Β.[1], Δημήτρουλα Ε.[1], Παπανδρέου Ε.[1], Φούρναρη Α.[1], Καλογήρου Δ.[1], Βαγδατλής Θ.[1], Τριανταφύλλου Ε.[1]

1: Ακτινοδιαγνωστικό Τμήμα, Γενικό Νοσοκομείο Ελευσίνας «Θριάσιο», Ελευσίνα, Ελλάδα

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2 0 2 6

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

- Ο αλλήρειος τρίποδας (ή κοιλιακός άξονας), οι κύριοι κλάδοι του και οι ηπατικές αρτηρίες εμφανίζουν ποικιλία ανατομικών παραλλαγών.
- Η δυνατότητα αναγνώρισής τους έχει καίρια σημασία για τον σωστό προεγχειρητικό σχεδιασμό ογκολογικών χειρουργείων, μεταμοσχεύσεων ήπατος καθώς και ενδοαγγειακών επεμβάσεων.
- Η συστηματική γνώση των συχνότερων παραλλαγών και των αντίστοιχων ταξινομήσεων αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την καθημερινή ακτινολογική πρακτική.

Σκοπός

Η παρουσίαση των ανατομικών παραλλαγών του κοιλιακού άξονα και των ηπατικών αρτηριών, καθώς και των βασικών συστημάτων ταξινόμησης που έχουν περιγραφεί στη βιβλιογραφία.

Μέθοδοι & Υλικά

Πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας μέσω αναζήτησης σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων. Επιλέχθηκαν μελέτες που περιγράφουν ανατομικές παραλλαγές του κοιλιακού άξονα και του ηπατικού αρτηριακού συστήματος, καθώς και τα κυριότερα δημοσιευμένα συστήματα ταξινόμησης.

Αποτελέσματα

Παραλλαγές κοιλιακού άξονα

Adachi (1928)

Μία από τις πρώτες επίσημες ταξινομήσεις - μελέτη σε πτωματικό υλικό (252 ανθρώπινα παρασκευάσματα ιαπωνικής καταγωγής). Διαθέτει έξι τύπους.

I: Ηπατογαστροσπληνικός κορμός (κλασσική ανατομία) (86%)

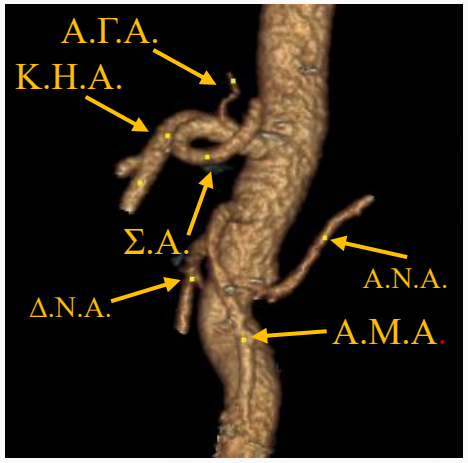
II: Ηπατοσπληνικός κορμός (8%)

III: Ηπατοσπληνομεσεντερικός κορμός (1%)

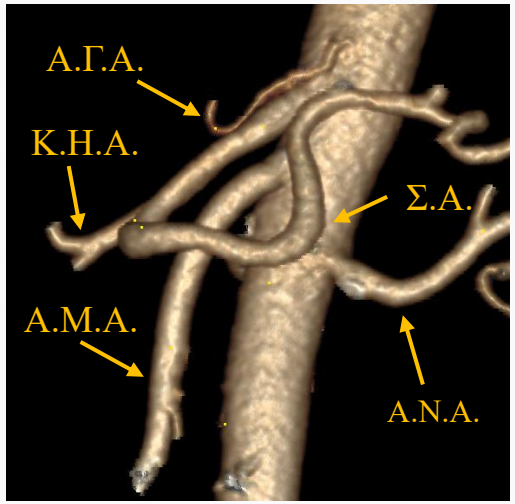
IV: Κοιλιομεσεντερικός κορμός (1,5%)

V: Γαστροσπληνικός και Ηπατομεσεντερικός κορμός (0,5%)

VI: Γαστροσπληνικός κορμός (3%)



CT Αγγειογραφία, Τρισδιάστατη Ανασύνθεση (3D VR)
Φυσιολογικός κοιλιακός άξονας
Τριχασμός Αριστερής Γαστρικής Αρτηρίας (Α.Γ.Α.), Κοινής Ηπατικής Αρτηρίας (Κ.Η.Α.) και Σπληνικής Αρτηρίας (Σ.Α.). Η Άνω Μεσεντέριος Αρτηρία (Α.Μ.Α.) εκφύεται φυσιολογικά από την αορτή. Εμφανείς είναι επίσης οι νεφρικές αρτηρίες (Α.Ν.Α., Δ.Ν.Α.).



CT Αγγειογραφία, Τρισδιάστατη Ανασύνθεση (3D VR)
Ηπατοσπληνικός Κορμός
Έκφυση της Α.Γ.Α. από την Αορτή. Διχασμός Κ.Η.Α. και Σ.Α. Εμφανής η Α.Ν.Α.

Uflacker (1997)

Ταξινόμηση οκτώ τύπων, βασιζόμενη σε δεδομένα από κλασσική αγγειογραφία.

I: Φυσιολογικός κοιλιακός άξονας

II: Ηπατοσπληνικός κορμός

III: Ηπατογαστρικός κορμός

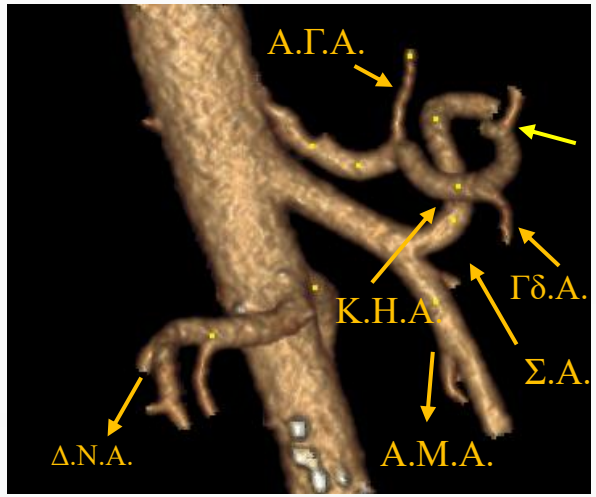
IV: Ηπατοσπληνομεσεντερικός κορμός

V: Γαστροσπληνικός κορμός

VI: Κοιλιομεσεντερικός κορμός

VII: Κοιλιοκολικός κορμός

VIII: Απουσία κοιλιακού άξονα



CT Αγγειογραφία, Τρισδιάστατη Ανασύνθεση (3D VR)
Ηπατογαστρικός και Σπληνομεσεντερικός Κορμός
Κοινό στέλεχος Α.Γ.Α και Κ.Η.Α. και έτερο κοινό στέλεχος Σ.Α. και Α.Μ.Α. Εμφανής η έκφυση της Γαστροδωδεκαδακτυλικής Αρτηρίας (Γδ.Α.) και ο διχασμός των Ηπατικών Αρτηριών (κίτρινο βέλος)

Song et al. (2010)

Μελέτη 5.002 ασθενών με CTA και DSA: 15 θεωρητικά πρότυπα, από τα οποία 13 αναγνωρίστηκαν.

- Η φυσιολογική ανατομία αναγνωρίστηκε στο ~89%.

<u>Οι συχνότερες παραλλαγές ήταν:</u>

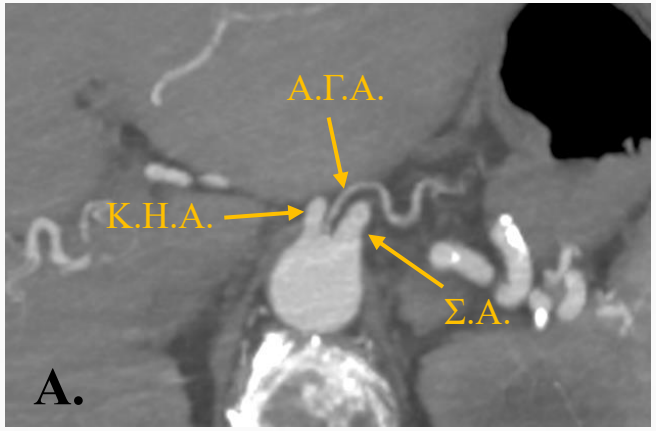
- Ηπατοσπληνικός κορμός, με ξεχωριστή έκφυση της αριστερής γαστρικής αρτηρίας από την αορτή (~4,4%)
- Γαστροσπληνικός κορμός και ηπατομεσεντερικός κορμός – κοινό στέλεχος αριστερής γαστρικής και σπληνικής αρτηρίας, έτερο κοινό στέλεχος κοινής ηπατικής και άνω μεσεντεριού αρτηρίας (~2,6%)
- Κοιλιομεσεντερικός κορμός (~1%)

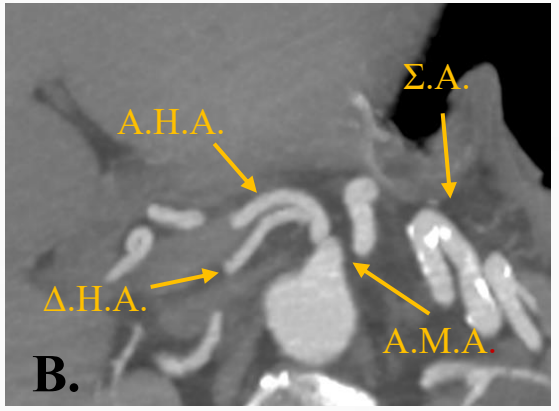
Panagouli et al. (2013)

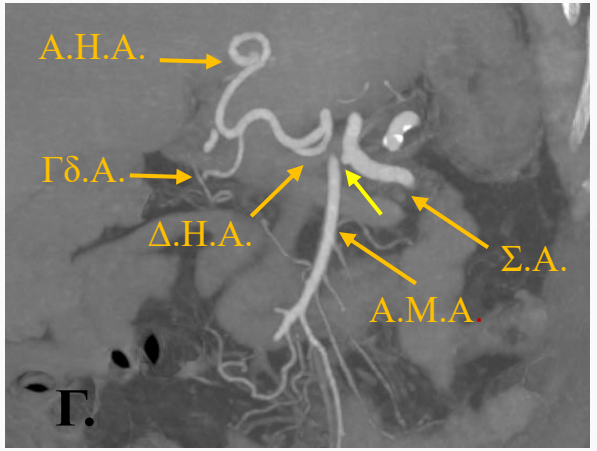
Συστηματική ανασκόπηση 36 μελετών και 12.196 περιπτώσεων - προτάθηκαν δέκα κύριοι τύποι.

- Ο τριχασμός ήταν το συχνότερο πρότυπο (~89%), με διάκριση σε αληθή και ψευδή τρίποδα (ψευδής: Έκφυση μιας αρτηρίας εγγύτερα από τις άλλες δύο, συχνότερα της αριστερή γαστρικής αρτηρίας).
- Δεύτερος σε συχνότητα ήταν ο διχασμός (~7,4%), με εννέα επιμέρους μορφές.
- Σε σύγκριση με τις προαναφερόμενες ταξινομήσεις, περιλαμβάνει: Την παρουσία επιπρόσθετων αρτηριακών κλάδων εκ του κοιλιακού άξονα (τύπος III), την κοινή έκφυση στελέχους των κάτω φρενικών αρτηριών από σπληνογαστρικό κορμό (τύπος IX), καθώς και τον κοιλιοδισμεσεντερικό κορμό (τύπος X: κοινή έκφυση κοιλιακού άξονα, άνω και κάτω μεσεντέριας αρτηρίας).
- Η απουσία κοιλιακού άξονα (τύπος VII) ήταν η σπανιότερη παραλλαγή (0,38%).

CT Αγγειογραφία, Προβολή Μέγιστης Έντασης (Maximum Intensity Projection - MIP), εγκάρσιο (Α, Β) και στεφανιαίο επίπεδο (Γ)
Απουσία Κοιλιακού Άξονα
Α. Ξεχωριστή έκφυση της Α.Γ.Α., Κ.Η.Α., Σ.Α. από την Αορτή.
Β. Σε χαμηλότερο επίπεδο, εμφανής η πορεία της Σ.Α., η έκφυση της Α.Μ.Α., καθώς και ο διχασμός Αριστερής και Δεξιάς Ηπατικής Αρτηρίας (Α.Η.Α., Δ.Η.Α.) (τεκμηριώνεται στην εικόνα Γ).
Γ. Η Κ.Η.Α. διχάζεται πρώιμα, με την Γδ.Α. να εκφύεται από την Αριστερή Ηπατική Αρτηρία. Επιπρόσθετα, παρατηρείται μικρό ανεύρυσμα της Σ.Α. (κίτρινο βέλος).







Παραλλαγές ηπατικών αρτηριών

Michels (1966)

Πτωματική μελέτη 200 παρασκευασμάτων · ταξινόμηση δέκα τύπων.

I: Φυσιολογική ανατομία – αριστερή & δεξιά ηπατική από την κοινή ηπατική.

II: Αντικατεστημένη αριστερή ηπατική από την αριστερή γαστρική αρτηρία.

III: Αντικατεστημένη δεξιά ηπατική από την άνω μεσεντέριο αρτηρία.

IV: Συνδυασμός τύπων II και III.

V: Επικουρική αριστερή ηπατική από την αριστερή γαστρική αρτηρία.

VI: Επικουρική δεξιά ηπατική από την άνω μεσεντέριο αρτηρία.

VII: Συνδυασμός τύπων V και VI.

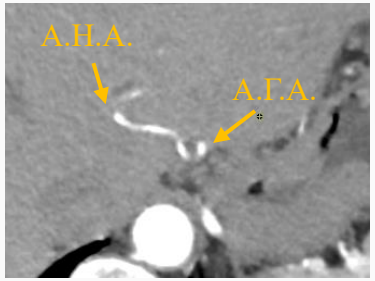
VIII: Συνδυασμός αντικατεστημένης και επικουρικής αριστερής ή δεξιάς ηπατικής αρτηρίας.

IX: Κοινή ηπατική αρτηρία από την άνω μεσεντέριο αρτηρία.

X: Κοινή ηπατική αρτηρία από την αριστερή γαστρική αρτηρία.

Dillibabu Ethiraj et al. (2022)

Νεότερη, εμβρυολογικά βασισμένη ταξινόμηση έξι κύριων τύπων με επιμέρους υποτύπους. Εκτός από τις παραλλαγές του κοιλιακού άξονα, περιλαμβάνει συνδυασμούς τους με παραλλαγές έκφυσης των ηπατικών αρτηριών, καθώς και κοινή έκφυση του κοιλιακού άξονα με τις κάτω φρενικές αρτηρίες.



CT Αγγειογραφία, εγκάρσιο επίπεδο. Παρατηρείται **αντικατεστημένη Α.Η.Α.** από την **Α.Γ.Α.**

Hiatt et al. (1994)

Μελέτη 1.000 δοτών ήπατος - απλουστευμένη ταξινόμηση έξι τύπων.

I: Φυσιολογική ανατομία.

II: Αντικατεστημένη ή επικουρική αριστερή ηπατική αρτηρία από την αριστερή γαστρική αρτηρία.

III: Αντικατεστημένη ή επικουρική δεξιά ηπατική αρτηρία από την άνω μεσεντέριο αρτηρία.

IV: Συνδυασμός τύπων II και III.

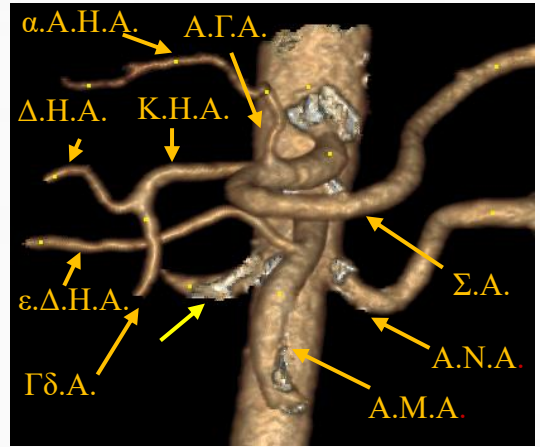
V: Κοινή ηπατική αρτηρία από την άνω μεσεντέριο αρτηρία.

VI: Κοινή ηπατική αρτηρία από την αορτή.

***Επικουρική**: Πρόσθετη αρτηρία, παράλληλα με τη φυσιολογική.*
***Αντικατεστημένη**: Αρτηρία εναλλακτικής έκφυσης που υποκαθιστά τη φυσιολογική.*

CT Αγγειογραφία, Τρισδιάστατη Ανασύνθεση (3D VR)

Παρουσία **αντικατεστημένης Α.Η.Α.** εκφυόμενη από την **Α.Γ.Α.** και **επικουρικής Δ.Η.Α.** εκφυόμενη από την **Α.Μ.Α.** Η **Κ.Η.Α.** εμφανίζει μειωμένο εύρος από το αναμενόμενο λόγω μικρότερης αρτηριακής παροχής προς το ηπατικό παρέγχυμα από αυτήν. Ο ασθενής επιπρόσθετα είχε ιστορικό νεφρεκτομής δεξιά – εμφανής απολίνωση της Δ.Ν.Α. (κίτρινο βέλος).



Συμπεράσματα

- Η γνώση των βασικών ανατομικών παραλλαγών του κοιλιακού άξονα και των ηπατικών αρτηριών, καθώς και η εξοικείωση με τα κυριότερα συστήματα ταξινόμησης, συμβάλλει στον ασφαλή προεγχειρητικό σχεδιασμό.
- Η χρήση πολλαπλών ταξινομητικών συστημάτων, αν και ενδέχεται να υποστηρίξει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της ανατομικής ποικιλότητας, ενίοτε δημιουργεί σύγχυση.
- Σε κάθε περίπτωση ο στόχος είναι να γίνεται κατανοητή η παραλλαγή της αγγειακής ανατομίας, τόσο από τον ακτινολόγο όσο και από τον θεράποντα ιατρό, ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου συστήματος ταξινόμησης

Βιβλιογραφία

1. Adachi B. Das Arteriensystem der Japaner. Kyoto: Kaiserlich-Japanische Universität zu Kyoto; 1928.
2.Uflacker R. Atlas of vascular anatomy: an angiographic approach. Baltimore (MD): Williams & Wilkins; 1997.
3.Song SY, Chung JW, Yin YH, Jae HJ, Kim HC, Jeon UB, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA. Radiology. 2010;255(1):278–288. doi:10.1148/radiol.09090389.
4.Panagouli E, Venieratos D, Lolis E, Skandalakis P. Variations in the anatomy of the celiac trunk: a systematic review and clinical implications. Ann Anat. 2013;195(6):501–511. doi:10.1016/j.aanat.2013.06.003.
5.Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. Ann Surg. 1994;220(1):50–52. doi:10.1097/00000658-199407000-00008.
6.Ethiraj D, Kalyanasundaram S, Indiran V, Varadan B, Subbiah K, Srinivas S, et al. Newly proposed classification of celiac artery variations based on embryology and correlation with computed tomography angiography. Pol J Radiol. 2022;87–e573. doi:10.5114/pjr.2022.120525.
7.Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. Am J Surg. 1966;112(3):337–347. doi:10.1016/0002-9610(66)90201-7.
8.Sureka B, Mittal MK, Mittal A, Sinha M, Bhambri NK, Thukral BB. Variations of celiac axis, common hepatic artery and its branches in 600 patients. Indian J Radiol Imaging. 2013;23(3):223–233. doi:10.4103/0971-3026.120273.
9.Fonseca-Neto OCL, Lima HCS, Rabelo P, Melo PSV, Amorim AG, Lacerda CM. Anatomic variations of hepatic artery: a study in 479 liver transplantations. Arq Bras Cir Dig. 2017;30(1):35–37. doi:10.1590/0102-6720201700010010.