



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΚΟΗΘΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ
ΗΠΑΤΟΣ – ΠΑΓΚΡΕΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ»**

**«INVESTIGATION OF MALIGNANCIES AND POSTOPERATIVE INJURIES OF
THE LIVER - PANCREAS USING IONIZING RADIATION»**

υπό

ΑΓΓΕΛΟΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ Ν. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Φυσικές Αρχές Βιοϊατρικής Απεικόνισης και Ακτινοπροστασία»

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Βάσιου Αικατερίνη, Καθηγήτρια ΤΙ ΠΘ

Βλυχού Μαριάννα, Καθηγήτρια ΤΙ ΠΘ

Τσούγκος Ιωάννης, Καθηγητής ΤΙ ΠΘ

Λάρισα, 2024

Επιβλέπουσα:

Αικατερίνη Γ. Βάσιου, Καθηγήτρια Ανατομίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας.

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. Βάσιου Αικατερίνη, Καθηγήτρια ΤΙ ΠΘ
2. Βλυχού Μαριάννα, Καθηγήτρια ΤΙ ΠΘ
3. Τσούγκος Ιωάννης, Καθηγητής ΤΙ ΠΘ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον Καθηγητή Ιατρικής Φυσικής του τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και υπεύθυνο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών κύριο Ιωάννη Τσούγκο για τη δυνατότητα που μου έδωσε να συμμετάσχω στο πρόγραμμα και να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου πάνω στα νεότερα συστήματα απεικόνισης, αρκετά χρόνια μετά το τέλος των ακαδημαϊκών μου σπουδών. Επίσης να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα της εργασίας μου Καθηγήτρια Ανατομίας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και Ακτινοδιαγνώστρια κυρία Αικατερίνη Βάσιου για τις πολύτιμες οδηγίες και τη συνεργασία που είχαμε για την ολοκλήρωση αυτής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την κυρία Χαρίκλεια Τριαντοπούλου, Συντονίστρια Διευθύντρια του Ακτινοδιαγνωστικού Τμήματος του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου και την κυρία Κωνσταντίνα Παρασκευά, Διευθύντρια του Γαστρεντερολογικού Τμήματος του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου και Πρόεδρο της Ελληνικής Γαστρεντερολογικής Εταιρείας για τις πολύτιμες συμβουλές τους πάνω σε ιατρικούς όρους. Δύο κυρίες που αποτελούν πηγή έμπνευσης για εμένα και απόδειξη πως η κατάκτηση της γνώσης δεν σταματάει ποτέ.

Παναγιώτα Ν. Αγγελολογιαννοπούλου

Περίληψη

Εισαγωγή: Η απεικόνιση του ήπατος, των χοληφόρων και του παγκρέατος αποτελεί μεγάλη ενότητα της ακτινολογικής διάγνωσης και η διερεύνηση παθολογιών απαιτεί συνδυαστική μελέτη από διαφορετικές ειδικότητες της ιατρικής κοινότητας. Μεγάλη πρόκληση για την περαιτέρω διαχείριση μιας κακοήθειας ή μιας κάκωσης είναι η έγκαιρη απεικόνιση και η διαφοροδιάγνωση του όγκου και η ακριβής διάγνωση της κάκωσης ώστε να οργανωθεί σύντομα το κατάλληλο πλάνο αντιμετώπισης οποιασδήποτε παθολογικής κατάστασης.

Σκοπός της μελέτης: Να ανασκοπηθεί η ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τη λεπτομερή και ολοκληρωμένη απεικόνιση της άνω κοιλίας (ήπαρ - χοληφόρα – πάγκρεας) με τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας. Επιπρόσθετα, να συγκριθούν και να αξιολογηθούν οι μέθοδοι απεικόνισης ώστε σε κάθε στάδιο της νόσησης του ασθενούς να επιλέγεται η καταλληλότερη μέθοδος με σκοπό την έγκαιρη διάγνωση και με τη μικρότερη δυνατή ακτινική επιβάρυνση του ατόμου.

Μεθοδολογία: : Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων PubMed, και σε ιστότοπους με δεδομένα απεικόνισης κακώθων νεοπλασμάτων και μετεγχειρητικών κακώσεων των ανατομικών δομών που μελετούνται. Παρουσιάζονται οι μέθοδοι απεικόνισης με τη χρήση υπολογιστικού τομογράφου (YT), τη διερεύνηση με χολαγγειοπαγκρεατογραφία (ERCP) και χοληδοχοσκόπηση και την απεικόνιση μέσω συστήματος PET/CT.

Αποτελέσματα: Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η πρώτη επιλογή για την διερεύνηση ύποπτων νεοπλασμάτων και μετεγχειρητικών κακώσεων είναι η υπολογιστική τομογραφία, μία γρήγορη και οικονομική μέθοδος απεικόνισης. Εν συνεχεία επιλέγονται τα κατάλληλα πρωτόκολλα απεικόνισης ώστε να μελετηθεί η μεταβολική δραστηριότητα του όγκου και η πιθανότητα εντόπισης μεταστάσεων. Με την μέθοδο της παλίνδρομης χολάγγειοπαγκρεατογραφίας εκτός της ανάδειξης μετεγχειρητικών κακώσεων, κυρίως των χοληφόρων οδών, μπορεί να πραγματοποιηθεί και θεραπεία της κάκωσης με την τοποθέτηση πλαστικών ή μεταλλικών ενδοπροθέσεων (stents).

Συμπεράσματα: Τα κακοήθη νεοπλάσματα ήπατος, χοληφόρων οδών και παγκρέατος αποτελούν μία από τις πιο συχνές αιτίες θνησιμότητας της σύγχρονης ανθρωπότητας.

Επιπροσθέτως μία μετεγχειρητική κάκωση στις αναφερόμενες ανατομικές περιοχές μπορεί εξίσου να καταλήξουν σε παθολογικές καταστάσεις που θα επιβαρύνουν την καθημερινότητα ενός ατόμου. Η έγκαιρη και η πιο στοχευμένη διάγνωση μπορεί να οδηγήσει στην θεραπεία, ίσως ακόμα και στην επιβίωση ενός ασθενούς.

Λέξεις- Κλειδιά

Ηπάτωμα, χολαγγειοκαρκίνωμα, κακοήθη νεοπλάσματα παγκρέατος και χοληδόχου πόρου, Υπολογιστική Τομογραφία (ΥΤ), ενδοσκοπική παλίνδρομη χολαγγειοπαγκρεατογραφία, τομογραφία ποζιτρονικής εκπομπής, μετεγχειρητική κάκωση.

Abstract

Introduction: The imaging of the liver, bile ducts and pancreas is a large unit of radiodiagnosis and the investigation of pathologies requires a coordinated study from different specialties of the medical community. A major challenge for the further development of a malignancy is the timely imaging and differential diagnosis of the tumor and the injury in order to be quickly organised the appropriate treatment plan for any pathological condition.

Aim: : To review the existing literature for the detailed and comprehensive imaging of the upper abdomen (liver – bile ducts - pancreas) using ionizing radiation. Moreover to compare and evaluate the imaging methods so that at each stage of the patient's illness the most suitable method is chosen for the purpose of early diagnosis with the least possible radiation burden on the patient.

Methods: A bibliographic search was carried out in the online database of PubMed , and on sites with imaging data malignant neoplasms and post surgical injuries of the studied anatomical structures . In this study, are introduced imaging methods by using computed tomography, detection with cholangiopancreatography and choledochoscopy and imaging through a PET / CT system .

Results According to the existing bibliography, the first choice to detect suspicious neoplasms and suspected post surgical injuries is computed tomography, a rapid and inexpensive imaging modality. Subsequently, the appropriate imaging protocols are selected to study the metabolic activity of the tumor and the possibility of long distant metastases. With the method of retrograde cholangiography, in addition to highlighting post surgical injuries, mainly of the bile ducts, the injury can also be treated with the placement of plastic or metal endoprostheses (stents).

Conclusions: The malignant neoplasms of liver, bile ducts and pancreas are considered to be one of the most frequent mortality causes of the contemporary humanity. Additionally, a post surgical injury at the anatomical regions which are being studied can equally end up in a pathological situation which can be a burden in a person's daily life. The timely and the most targeted diagnosis can lead to cure, perhaps even to one's survival.

Key Words

Hepatoma, cholangiocarcinoma, malignant tumors of pancreas and bile duct, computed tomography (CT), endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), positron emission tomography (PET), post surgical injury.

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	9
1.1 Βασική ανατομική περιγραφή ήπατος – παγκρέατος... ..	9
1.2 Κακοήθη νεοπλάσματα ήπατος – παγκρέατος.....	12
1.3 Μετεγχειρητικές κακώσεις ήπατος – παγκρέατος.....	14
Κεφάλαιο 2 Σκοπός της μελέτης... ..	15
Κεφάλαιο 3 Μεθοδολογία.....	15
3.1 Κριτήρια επιλογής δημοσιευμένων μελετών	15
3.2 Απεικονιστικές μέθοδοι ανάδειξης ήπατος – παγκρέατος – χοληφόρων.....	15
3.2.1 Τεχνική απεικόνισης με υπολογιστική τομογραφία (YT).....	17
3.2.2 Τεχνική απεικόνισης μέσω χολάγγειοπαγκρεατογραφίας και χοληδοχοσκόπησης... ..	27
3.2.3 Τεχνική απεικόνισης PET/CT.....	32
Κεφάλαιο 4 Αποτελέσματα.....	38
Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα... ..	44
Βιβλιογραφία... ..	47

1. Εισαγωγή

1.1 Βασική ανατομική περιγραφή ήπατος – παγκρέατος.

Το ήπαρ και το πάγκρεας είναι όργανα της άνω κοιλίας τα οποία συνδέονται στενά τόσο ανατομικά όσο και λειτουργικά. Αποτελούν μεγάλο μέρος της ογκολογικής χειρουργικής του πεπτικού συστήματος και συνήθως απαιτείται η διενέργεια σύνθετων και εξειδικευμένων απεικονιστικών μεθόδων για τη διερεύνηση των παθήσεων τους. Επίσης τα όργανα αυτά μπορεί να αποτελέσουν αντικείμενο αντιμετώπισης μετεγχειρητικών κακώσεων μετά από τη διενέργεια επεμβάσεων. Ιδίως το πάγκρεας το οποίο βρίσκεται μπροστά από τη σπονδυλική στήλη, στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο, είναι ευάλωτο κατά τη διάρκεια χειρουργικών παρεμβάσεων.[1]

Το ήπαρ είναι ένα συμπαγές όργανο, το δεύτερο μεγαλύτερο του ανθρώπινου σώματος μετά το δέρμα και βρίσκεται στο δεξιό άνω τεταρτημόριο της κοιλιακής χώρας. Προστατεύεται μέσα στον κλωβό των δεξιών κατωτέρων πλευρών και αποτελείται ανατομικά από 4 λοβούς, τον δεξιό ο οποίος είναι αρκετά μεγαλύτερος, τον αριστερό, τον κερκοφόρο και τον τετράπλευρο. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του ήπατος αφορά στην αιμάτωση του. Το ήπαρ λαμβάνει αίμα κατά 25% από την ηπατική αρτηρία η οποία μεταφέρει αίμα πλούσιο σε οξυγόνο από την καρδιά και κατά 75% αιματώνεται από την πυλαία φλέβα. Το ήπαρ είναι ζωτικό όργανο του οργανισμού, απαραίτητο για την ανθρώπινη ζωή. (Εικόνα 1)[1][2]

Το ήπαρ αποτελείται από διαφορετικούς τύπους κυττάρων ανάλογα με την εμβρυολογική τους προέλευση και εκεί οφείλονται οι διαφορετικές λειτουργίες του συγκεκριμένου οργάνου. Τα ηπατοκύτταρα αποτελούν την πλειοψηφία των κυττάρων του ήπατος και είναι υπεύθυνα για το μεγαλύτερο μέρος των λειτουργιών του. Ο μεταβολισμός μακροθρεπτικών συστατικών που λαμβάνει ο οργανισμός και πραγματοποιείται στο ήπαρ είναι κομβικής σημασίας αφού έτσι επιτυγχάνεται η μετατροπή τροφής σε ενέργεια και η αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας με τη μορφή γλυκογόνου. Επίσης, στο ήπαρ αποδομούνται τοξικές ουσίες καθώς και η πλειονότητα των φαρμάκων και απομακρύνονται από το σώμα. Κατά κύριο λόγο το ήπαρ ευθύνεται για το μεταβολισμό των περισσότερων πρωτεϊνών που εκκρίνονται στο αίμα καθώς και των αμινοξέων. Τα κύτταρα των χοληφόρων πόρων και της χοληδόχου κύστης είναι ο

δεύτερος σε αριθμό πληθυσμός κυττάρων του ήπατος τα οποία επενδύουν το εσωτερικό των χοληφόρων μέσα από τα οποία η χολή που παράγεται στο ήπαρ διοχετεύεται στο λεπτό έντερο με σκοπό την επίτευξη της πέψης των λιπαρών ουσιών. Τέλος, το ήπαρ αποτελείται από τα κύτταρα Kupffer, εξειδικευμένα ανοσοκύτταρα που απομακρύνουν παθογόνα σωματίδια από το αίμα, καθώς και τα αστεροειδή κύτταρα τα οποία λειτουργούν ως αποθήκες βιταμίνης Α και συμβάλλουν στην επούλωση του ήπατος λόγω βλάβης ή νόσου.[2]

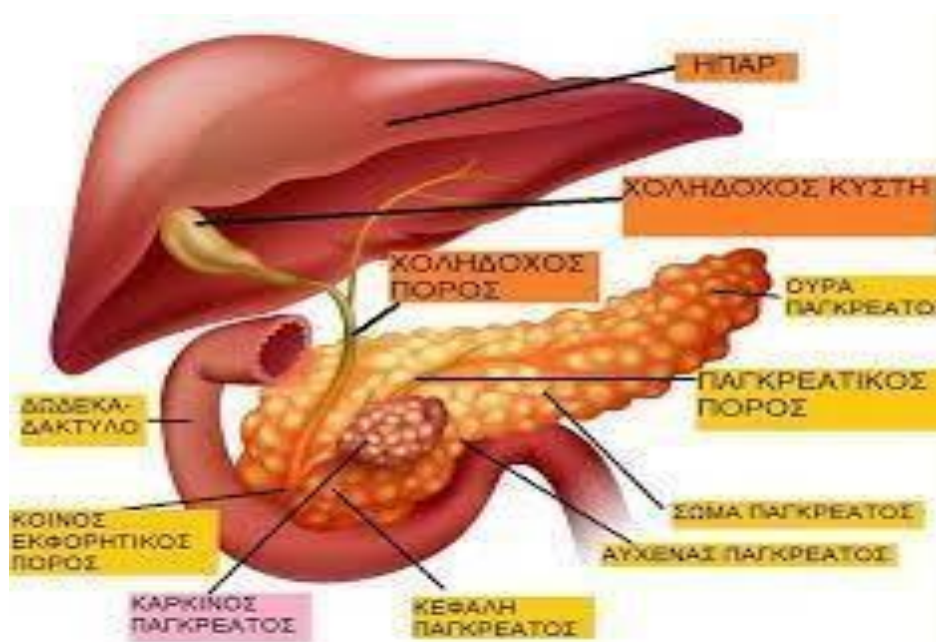
Στενά συνδεδεμένα με το ήπαρ βρίσκονται τα χοληφόρα, το δίκτυο δηλαδή των χοληφόρων πόρων τα οποία διοχετεύουν τη χολή η οποία παράγεται στο ήπαρ και αποθηκεύεται στη χοληδόχο κύστη, προς το δωδεκαδάκτυλο με σκοπό τη διαδικασία της πέψης. Τα χοληφόρα διακρίνονται στα ενδοηπατικά, τα οποία δημιουργούν ένα δίκτυο μέσα στο ηπατικό παρέγχυμα, στα χοληφόρα τα οποία βρίσκονται περιτυλαία και διακρίνονται στο δεξιό και αριστερό ηπατικό πόρο οι οποίοι ενώνονται στον κοινό ηπατικό πόρο και, τέλος εκτός του ήπατος, ο κοινός ηπατικός πόρος μετατρέπεται στον κοινό χοληδόχο πόρο αφού δεχθεί την εκβολή του κυστικού πόρου. Ο κοινός χοληδόχος πόρος διέρχεται οπισθίως της κεφαλής του παγκρέατος μέχρι το φύμα του Vater στη 2^η μοίρα του δωδεκαδακτύλου. Στο κάτω χείλος του ήπατος εντοπίζεται η χοληδόχος κύστη η οποία αποχετεύει το περιεχόμενό της στον χοληδόχο πόρο μέσω του κυστικού πόρου.[3][4]



Εικόνα 1. Ανάδειξη αιμάτωσης ήπατος (Ανατύπωση από : European society for medical Oncology).[38]

Το πάγκρεας είναι ένα όργανο περίπου 15 cm και βάρους 80-100g. Βρίσκεται στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο και ανατομικά διακρίνεται στην κεφαλή, το σώμα και την ουρά. Η ανατομική του σχέση με το ήπαρ είναι πολύ στενή αφού ο χοληδόχος πόρος εκτείνεται πίσω από την κεφαλή του παγκρέατος και στο κατώτερο τμήμα του συνενώνεται με τον κύριο παγκρεατικό πόρο ή πόρο του Winsung ο οποίος διατρέχει το πάγκρεας από την ουρά μέχρι την κεφαλή.(Εικόνα 2)[3][4].

Το πάγκρεας είναι ένας αδένας με διπλή λειτουργικότητα. Η εξωκρινής του μοίρα παράγει τα παγκρεατικά ένζυμα τα οποία παροχετεύονται μέσω του παγκρεατικού πόρου στη δεύτερη μοίρα του δωδεκαδακτύλου. Εκεί παροχετεύεται και η χολή που παράγεται στο ήπαρ μέσω του χοληδόχου πόρου ώστε να ξεκινήσει η πέψη και η απορρόφηση των τροφών. Μόλις το 2% των παγκρεατικών κυττάρων είναι υπεύθυνα για την ενδοκρινή λειτουργία του οργάνου και αυτή είναι η ρύθμιση του επιπέδου σακχάρου του αίματος μέσω της έκκρισης των ορμονών ινσουλίνη και γλυκαγόνη.[3]



Εικόνα 2. Ανάδειξη στενής ανατομικής σχέσης ήπατος-χοληδόχου πόρου-παγκρέατος. (Ανατύπωση από Ελληνική Αντικαρκινική Εταιρεία. Διαθέσιμο στο : <https://cancerhellas.org/encyclopedia/παγκρεας>).[37]

1.2 Κακοήγη νεοπλάσματα ήπατος - παγκρέατος.

Το ήπαρ είναι ένα όργανο στο οποίο εντοπίζονται πολύ συχνά μεταστάσεις από καρκίνους άλλων οργάνων όπως το παχύ έντερο (40%), ο στόμαχος (20%), το πάγκρεας (20%) και ο πνεύμονας σε χαμηλότερο ποσοστό. Οι μεταστατικές κακοήθειες είναι 20 φορές συχνότερες από τις πρωτοπαθείς κακοήθειες του ήπατος και συνήθως εντοπίζονται στο δεξιό λοβό. Η πιο συνηθισμένη πρωτοπαθής κακοήθεια στο ήπαρ είναι το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα σε ποσοστό 80-90% των περιπτώσεων, ενώ στα παιδιά χαρακτηρίζεται ως ο δεύτερος πιο συχνός όγκος μετά το ηπατοβλάστωμα [6][8]. Η πιο συχνή αιτία εμφάνισης ηπατοκυτταρικού καρκίνου είναι επί εδάφους κίρρωσης ενώ ο κίνδυνος αυξάνεται σε ασθενείς με ηπατίτιδα Β και σε άτομα που πιθανόν εκτίθενται σε χημικά καρκινογόνα. Ο δεύτερος σε συχνότητα εμφάνισης όγκος είναι το ενδοηπατικό χολαγγειοκαρκίνωμα το οποίο αντιπροσωπεύει περίπου το 10% των πρωτοπαθών ηπατικών όγκων και δεν πρέπει να συγχέεται με το έξωηπατικό χολαγγειοκαρκίνωμα που αποτελεί κακοήθειες του χοληφόρου συστήματος. Εξαιρετικά σπάνια συναντούμε (μόλις 2% των κακοηθειών) το ινοπεταλιώδες ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα το οποίο προσβάλλει νεαρά άτομα και των δύο φύλων χωρίς να είναι γνωστοί οι ιδιαίτεροι παράγοντες κινδύνου. Τέλος, να σημειωθεί πως στη βιβλιογραφία περιγράφονται σπάνιοι κακοήθεις όγκοι όπως το αδιαφοροποίητο εμβρυικό σάρκωμα, σε ασθενείς κάτω των 15 ετών, το λειομυοσάρκωμα και το κακόηθες ινώδες ιστιοκύττωμα.[36][8][12][20]

Η συχνότερη κακοήθεια του χοληφόρου συστήματος είναι ο καρκίνος της χοληδόχου κύστεως ο οποίος εμφανίζεται συχνότερα σε γυναίκες άνω των 65 ετών. Η αιτιολογία είναι άγνωστη αλλά εντοπίζονται κάποιοι χρόνιοι επιβαρυντικοί παράγοντες όπως η πορσελανοειδής χοληδόχος κύστη (10-20%), η χρόνια χολοκυστίτιδα και οι πολύποδες χοληδόχου κύστης. Τα καρκινώματα της χοληδόχου κύστης κάνουν μεταστάσεις σε ποσοστό μεγαλύτερο του 75% σε επιχώριους λεμφαδένες. Μια άλλη νεοπλασματική πάθηση των χοληφόρων είναι το χολαγγειοκαρκίνωμα, αγνώστου αιτιολογίας το οποίο εμφανίζεται κυρίως σε ασθενείς άνω των 60 ετών με αυξημένους παράγοντες κινδύνου όπως η πρωτοπαθής σκληρυντική χολαγγειίτιδα, το αδένωμα χοληφόρων, οι χοληδοχοκύστες και ο ηπατοκυτταρικός καρκίνος. Το χολαγγειοκαρκίνωμα, ανάλογα με την ανατομική του εντόπιση, διακρίνεται σε ενδοηπατικό (20% των περιπτώσεων) και σε έξωηπατικό που είναι το πιο συχνό

χολαγγειοκαρκίνωμα και εντοπίζεται είτε στην πύλη του ήπατος σε ποσοστό 60% (όγκος Klatskin), είτε πιο περιφερικά στον κοινό χοληδόχο πόρο σε ποσοστό 20%. Ο όγκος Klatskin αποτελεί τη συχνότερη εντόπιση κακοήθειας στην περιοχή όπου ο δεξιός και ο αριστερός ηπατικός πόρος ενώνονται για να σχηματίσουν τον κοινό ηπατικό πόρο και η σταδιοποίηση του γίνεται κατά την ταξινόμηση Bismuth. (Εικόνα 3)[36][15][21]

ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
I	Κοινός ηπατικός πόρος αμέσως κάτωθεν της συμβολής
II	Κοινός ηπατικός πόρος πέραν της συμβολής
IIIa	Κοινός ηπατικός πόρος μέχρι τη συμβολή και επέκταση στο δεξιό ηπατικό πόρο
IIIb	Κοινός ηπατικός πόρος μέχρι τη συμβολή και επέκταση στον αριστερό ηπατικό πόρο
IV	Κοινός ηπατικός πόρος μέχρι τη συμβολή και επέκταση στο δεξιό και αριστερό ηπατικό πόρο ή πολυκεντρική εντόπιση

Εικόνα 3: Ανατομική ταξινόμηση χολαγγειοκαρκινώματος κατά Bismuth Corlette. (Ανατύπωση από : <https://sakellarioumd.blogspot.com/2013/10/xk.html>)[39]

Σε ποσοστό περίπου 90% οι κακοήθεις όγκοι του παγκρέατος προέρχονται από την εξωκρινή του μοίρα. Είναι αδενοκαρκινώματα και εντοπίζονται ως επί το πλείστον στην κεφαλή του παγκρέατος. Πιο σπάνια μπορεί να εκδηλωθούν κακοήθειες από νευροενδοκρινείς όγκους του παγκρέατος οι οποίοι προέρχονται από τα ενδοκρινικά κύτταρα του οργάνου. Οι όγκοι αυτοί συνήθως είναι καλοήθεις, μπορεί όμως να εξελιχθούν σε κακοήθειες. Σπάνια νεοπλάσματα είναι οι συμπαγείς θηλώδεις επιθηλιακοί όγκοι οι οποίοι εντοπίζονται σχεδόν αποκλειστικά σε νεαρές γυναίκες και το πλειόμορφο καρκίνωμα, ένας σπάνιος όγκος που μοιάζει με το σάρκωμα. Ολοκληρώνοντας, ας σημειωθεί ότι μπορούν να εντοπιστούν παγκρεατικές μεταστάσεις από νεοπλασματικές νόσους του ήπατος, του εντέρου, των έσω γεννητικών οργάνων, του πνεύμονα και του μαστού.[36][9][16][18]

1.3 Μετεγχειρητικές κακώσεις ήπατος – παγκρέατος.

Οι χειρουργικές παρεμβάσεις στην περιοχή της κοιλιακής χώρας χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη πολυπλοκότητα και συνίσταται να πραγματοποιούνται μετά από πλήρη διαγνωστικό έλεγχο. Στην περίπτωση κακοήθων βλαβών πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν καλύτερη σταδιοποίηση του όγκου, να διερευνάται η πιθανή αγγειακή διήθηση και να χαρακτηρίζεται ο όγκος ως εξαιρέσιμος ή μη.

Στο ήπαρ η χειρουργική επέμβαση δύναται να εφαρμοσθεί σε ασθενείς χωρίς εξωηπατικές μεταστάσεις οι οποίοι μπορεί να υποβληθούν σε ηπατεκτομή. Ποσοστό 75% αυτών των ασθενών μπορεί να παρουσιάσει υποτροπή του όγκου. Επιπλοκές μετά από μία επέμβαση στην περιοχή του ήπατος μπορεί να είναι η εμφάνιση αιματώματος, η δημιουργία χολώματος λόγω διαφυγής της χολής ή η δημιουργία μετεγχειρητικών αποστημάτων.[36][10][3]

Το σύστημα των χοληφόρων πόρων είναι ευάλωτο σε μετεγχειρητικές κακώσεις σε επεμβάσεις του ήπατος, του παγκρέατος, ή συχνότερα σε επεμβάσεις χολοκυστεκτομής. Αναλυτικότερα, ο κίνδυνος αυξάνεται σε περιπτώσεις λαπαροσκοπικών επεμβάσεων σε σχέση με τα ανοιχτά χειρουργεία, εξαιτίας της μη ορθής αναγνώρισης των ανατομικών δομών λόγω φλεγμονής, αιμορραγίας ή ανατομικών παραλλαγών. Η κάκωση δύναται να έχει τη μορφή διατομής ή στένωσης του χοληφόρου και μπορεί να οδηγήσει σε χολαγγειίτιδα.[36][7][10]

Το πάγκρεας μπορεί να παρουσιάσει μετεγχειρητικές κακώσεις σε χειρουργεία όπως η μερική παγκρεατεκτομή Whipple, ή σε ολική παγκρεατεκτομή. Πρόκειται για πολύπλοκες χειρουργικές επεμβάσεις όπου ενδέχεται να δημιουργηθούν αναστομώσεις με σκοπό την παροχέτευση των παγκρεατικών υγρών στο στόμαχο ή στο έντερο. Αυτές οι χειρουργικές παρεμβάσεις ενδέχεται να αλλάξουν την μορφολογία του παγκρέατος και κάποιες φορές να οδηγήσουν σε μετεγχειρητικές δυσλειτουργίες.[36][15]

2. Σκοπός της μελέτης

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η συνοπτική αλλά ουσιαστική αναφορά των απεικονιστικών μεθόδων με τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας, για την ανάδειξη των οργάνων της άνω κοιλίας και πρωτίστως για τη διάγνωση κακοηθειών και μετεγχειρητικών κακώσεων στα όργανα τα οποία μελετούνται (ήπαρ – δίκτυο χοληφόρων - πάγκρεας).

3. Μεθοδολογία

3.1 Κριτήρια επιλογής δημοσιευμένων μελετών

Για την πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση και μελέτη δημοσιευμένων εργασιών της τελευταίας κυρίως 20ετίας στο PubMed χρησιμοποιώντας τις λέξεις κλειδιά που έχουν ήδη αναφερθεί. Επίσης έγινε αναζήτηση απεικονιστικών εξετάσεων σε ιστότοπους του διαδικτύου με σκοπό την καλύτερη ανάδειξη κακοηθειών και κακώσεων του συστήματος ήπαρ – πάγκρεας. Η εργασία αυτή στοχεύει στην ανάδειξη των πιο συχνά αναφερόμενων παθολογικών καταστάσεων και την απεικόνιση τους με τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας.

3.2 Απεικονιστικές μέθοδοι ανάδειξης ήπατος – χοληφόρων- παγκρέατος.

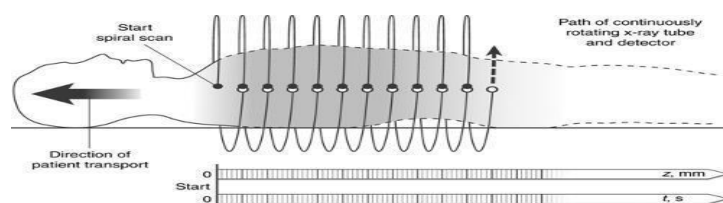
Η λήψη μια απλής ακτινογραφίας κοιλίας δεν έχει καμία διαγνωστική σημασία στην μελέτη των οργάνων ενδιαφέροντος. Αντιθέτως το υπερηχογράφημα παρουσιάζει ευαισθησία στην ανάδειξη βλαβών κυρίως του ήπατος, όμως η απεικονιστική αυτή μέθοδος είναι εκτός του πεδίου μελέτης. Η υπολογιστική τομογραφία (CT) είναι η εξέταση εκλογής για την ανάδειξη και διερεύνηση κυρίως του ήπατος, αλλά και του παγκρέατος και των χοληφόρων. Μέσω της απεικόνισης με τη βοήθεια της υπολογιστικής τομογραφίας εντοπίζονται βλάβες, εκτιμούνται όγκοι και μπορεί να αναδειχθούν και μεταστάσεις σε παρακείμενα όργανα. Η ενδοσκοπική παλίνδρομη χολαγγειοπαγκρεατογραφία (ERCP) και η ενδοσκοπική χοληδοχосκόπηση είναι δύο

επεμβατικές μέθοδοι βασικές για την αξιολόγηση βλαβών και κακώσεων κυρίως στο δίκτυο των χοληφόρων, ενώ τα τελευταία χρόνια γίνεται όλο και περισσότερο χρήση της τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίων (PET/CT) κυρίως για την προεγχειρητική σταδιοποίηση και την ανάδειξη μεταστάσεων. Τέλος, η μαγνητική τομογραφία (MRI) και η μαγνητική χολαγγειοπαγκρεταογραφία (MRCP) είναι βασικές εξετάσεις στην διάγνωση νεοπλασματικών νόσων και κακώσεων κυρίως του παγκρέατος και των χοληφόρων, όμως είναι εξετάσεις εκτός του πεδίου της συγκεκριμένης μελέτης.[36]

3.2.1 Τεχνική μεθόδου απεικόνισης με υπολογιστική τομογραφία (ΥΤ).

Η υπολογιστική τομογραφία (ΥΤ) ή αλλιώς αξονική τομογραφία θεωρείται ο πυλώνας για τη μελέτη των οργάνων της άνω κοιλίας και χαρακτηρίζεται ίσως η βασική απεικονιστική μέθοδος με τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας η οποία γρήγορα και με ακρίβεια ανιχνεύει ηπατικές και παγκρεατικές βλάβες που οφείλονται σε κακοήθειες και μετεγχειρητικές κακώσεις.

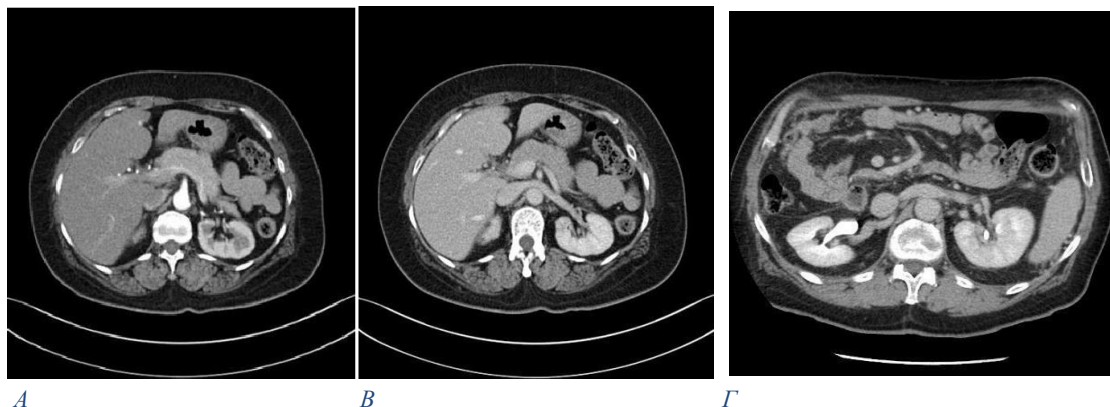
Ένας αξονικός τομογράφος διαθέτει μία λυχνία παραγωγής ακτίνων X και ανιχνευτές οι οποίοι περιστρέφονται γύρω από το σώμα του ασθενούς. Οι ακτίνες X διαπερνούν την εξεταζόμενη περιοχή, εξασθενούν και οι συντελεστές εξασθένησης που καταγράφονται από τους ανιχνευτές αναλύονται μέσω μιας υπολογιστικής μονάδας και έτσι τα δεδομένα που συλλέγονται οπτικοποιούνται και παράγονται οι διαγνωστικές εικόνες. Η κατασκευή αξονικών τομογράφων ελικοειδούς σάρωσης έφερε αλματώδη εξέλιξη στην απεικόνιση με ΥΤ αφού το σώμα του ασθενούς μπορεί να προωθείται μέσα στη διάταξη λυχνίας και ανιχνευτών και ταυτόχρονα να ακτινοβολείται. (Εικόνα 4). Πλέον υπάρχουν σύγχρονοι υπολογιστικοί τομογράφοι πολλαπλών τομών που χρησιμοποιούν και πολλαπλές σειρές ανιχνευτών (έως και 320) με αποτέλεσμα μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα να πραγματοποιούνται εξετάσεις σε ολόκληρο το σώμα του εξεταζόμενου και να λαμβάνονται υψηλής ευκρίνειας εικόνες.[40]



Εικόνα 4: Ελικοειδής σάρωση (Ανατύπωση από : Basic Principles of Computed Tomography Physics).[40]

Η ΥΤ άνω κοιλίας είναι συνήθως η δεύτερη απεικονιστική μέθοδος μετά τον υπέρηχο για τον έλεγχο του ήπατος, των χοληφόρων και του παγκρέατος, και η μέθοδος εκλογής για τη μελέτη παθολογίας αυτών των οργάνων όπως όγκοι, μεταστάσεις, για τον έλεγχο της αγγείωσης και τη διερεύνηση τραυμάτων και μετεγχειρητικών κακώσεων. Στις περισσότερες εξετάσεις ΥΤ χρησιμοποιούνται ιωδιούχα σκιαγραφικά μέσα, ενδοφλέβια και από το στόμα, τα οποία βοηθούν στη διαφοροποίηση φυσιολογικών ανατομικών δομών από παθολογικό εύρημα, αλλά και στην ακριβή διάγνωση της παθολογίας. Αυτό επιτυγχάνεται γιατί το ιώδιο που συγκεντρώνεται στην περιοχή ενδιαφέροντος προκαλεί μεγαλύτερη εξασθένηση των

ακτίνων X και έτσι αυξάνεται η αντίθεση της εικόνας με τους παρακείμενους ιστούς. Το ήπαρ λόγω της ιδιαιτερότητας στην αιμάτωσή του, να αιματώνεται δηλαδή και από την ηπατική αρτηρία και από την πυλαία φλέβα, συχνά διερευνάται απεικονιστικά με την ΥΤ με πρωτόκολλο 4 φάσεων. Η πρώτη φάση γίνεται πριν την ενδοφλέβια χορήγηση σκιαγραφικού μέσου. Ακολουθεί η αρτηριακή φάση στα 25-40 sec μετά την έγχυση, όπου το αρτηριακό αίμα εμφανίζει υψηλή συγκέντρωση σκιαγραφικού και έτσι ενισχύονται οι υπεραγγειούμενες βλάβες, οι οποίες εμφανίζονται ως υπέρπυκνες αλλοιώσεις, ενώ το υπόλοιπο ήπαρ ενισχύεται ελάχιστα. Στη συνέχεια λαμβάνεται η πυλαία φάση 60-75 sec μετά την έγχυση, όπου το ήπαρ αιματώνεται από την πυλαία φλέβα και εμφανίζει μια ομοιογενή ενίσχυση. Στη φάση αυτή τα αγγεία απεικονίζονται υπέρπυκνα ενώ αναδεικνύονται καλύτερα υποαγγειούμενοι όγκοι ως υπόπυκνες εστίες σε ένα καλά ενισχυμένο ηπατικό παρέγχυμα.[36][11][5] Τέλος, ακολουθεί η καθυστερημένη φάση (3-5 min μετά την έγχυση) γνωστή και ως φάση ισορροπίας όπου στις εικόνες που λαμβάνονται τα αγγεία, οι λεμφαδένες και το ηπατικό παρέγχυμα απεικονίζονται σχεδόν ισόπυκνα. Σε αυτή τη φάση μπορεί να διαφοροποιηθούν εξεργασίες που δεν αιματώνονται και άρα θα απεικονιστούν υπόπυκνες ή βλάβες που καθυστερούν να ενισχυθούν με το σκιαγραφικό και θα απεικονιστούν υπέρπυκνες. (Εικόνα 5)



Εικόνα 5 : ΥΤ άνω κοιλίας με χρήση σκιαγραφικού. Α) Αρτηριακή φάση, Β) Πυλαία φάση, Γ) Καθυστερημένη φάση. (Ανατύπωση από : Murphy, A. (2021) “Four-phase liver protocol (CT),” *Radiopaedia.org*. Radiopaedia.org.)[41]

Στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι απαραίτητη η χρήση ενδοφλέβιου σκιαγραφικού στα πρωτόκολλα ΥΤ, όπως και η λήψη γαστρογραφίνης per os από τον ασθενή πριν την έναρξη της εξέτασης. Ενδεχομένως, για την απεικόνιση του παγκρέατος να γίνεται και λήψη ύδατος από τον ασθενή πριν την έναρξη της απεικονιστικής μεθόδου.

Βασικές προϋποθέσεις για την επιτυχία της εξέτασης είναι η κατάσταση υγείας και η συνεργασία του ασθενούς, αφού οι λήψεις λαμβάνονται σε βαθιά εισπνοή, η ποσότητα και ο ρυθμός έγχυσης του σκιαγραφικού όπως και η χρονική στιγμή λήψης των εικόνων ώστε να επιτυγχάνεται διαφοροποίηση των αλλοιώσεων από το υπόλοιπο παρέγχυμα. Επιπλέον είναι ιδιαίτερα σημαντική η λήψη λεπτών τομών πάχους 3 – 5 mm, ώστε να εντοπιστούν ακόμα και μικρές σε μέγεθος αλλοιώσεις. Η απουσία χορήγησης σκιαγραφικής ουσίας συστήνεται σε περιπτώσεις ελέγχου τραύματος και μετεγχειρητικής κάκωσης, για την ικανοποιητική ανάδειξη αιματώματος ή χολώματος, ενώ η YT φαίνεται να υστερεί στην ανάδειξη διαρροής χολής και αιμοχολίας.[36][11]

Η διερεύνηση μεταστάσεων είναι μία από τις βασικότερες ενδείξεις απεικόνισης του ήπατος με YT. Η πλειοψηφία των ηπατικών μεταστάσεων είναι υποαγγειούμενες και για αυτό απεικονίζονται καλύτερα κατά την πυλαία φάση όπου παρουσιάζονται υπόπυκνες ως προς το υπόλοιπο ηπατικό παρέγχυμα. Εάν δεν γίνει χρήση σκιαγραφικού υπάρχει κίνδυνος να μην διακριθεί ένα μέρος των μεταστάσεων όπως επίσης μπορούν να διαφύγουν της προσοχής σε ήπαρ με μεγάλου βαθμού λιπώδη διήθηση. Να σημειωθεί πως μικρές βλάβες είναι συνήθως οζώδεις και ομοιογενείς ενώ οι μεγαλύτερες βλάβες παρουσιάζονται ανώμαλες και με ασαφή όρια. Ωστόσο υπάρχουν περιπτώσεις που απαιτείται διαφοροδιάγνωση ώστε να διακριθεί μια υπεραγγειούμενη μετάσταση από ένα μικρό αιμαγγείωμα, μια υποαγγειούμενη μετάσταση από μια εστιακή λιπώδη διήθηση ή τέλος μια νεκρωτική βλάβη από ένα απόστημα. Σε όλες αυτές και ανάλογες καταστάσεις οι καθυστερημένες λήψεις βοηθούν στη διαφοροδιάγνωση.(Εικόνες 6,7,8,9)[36]



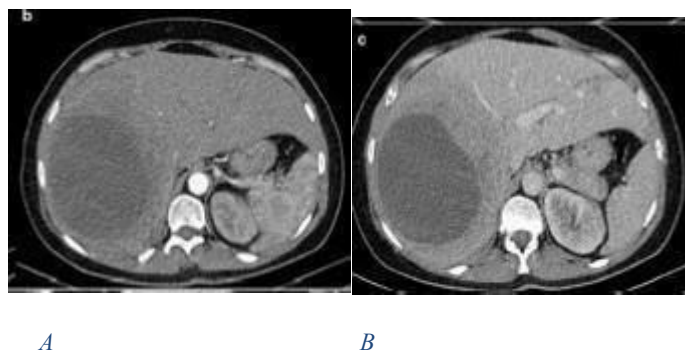
Εικόνα 6: Ηπατική μετάσταση σε άντρα 51 ετών με ιστορικό καρκίνου παχέος εντέρου. *A)* Χωρίς ΣΜ *B)* Αρτηριακή φάση *Γ)* Πυλαία φάση.(Ανατύπωση από Liveratlas.org)[38]



Εικόνα 7: Ηπατικές μεταστάσεις σε γυναίκα 33 ετών με ιστορικό καρκίνο μαστού. Απεικονίσεις στην πυλαία φάση. (Ανατύπωση από Liveratlas.org)[38]



Εικόνα 8 : Ηπατικές μεταστάσεις σε άνδρα 54 ετών με ιστορικό καρκίνο παγκρέατος. *A)* Χωρίς ΣΜ *B)* Αρτηριακή φάση *Γ)* Πυλαία φάση. (Ανατύπωση από Liveratlas.org)[38]



Εικόνα 9: *A)* Αρτηριακή φάση *B)* Πυλαία φάση. Υπόπυκνη περιοχή χωρίς ιδιαίτερη μεταβολή κατά την πυλαία φάση. Υποψία αποστήματος, αλλά η βιοψία ανέδειξε μετάσταση.

Το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα (ΗΚΚ) ο πιο συχνός πρωτοπαθής όγκος του ήπατος ο οποίος συναντάται σε κίρρωτικούς ασθενείς σε ποσοστό 60%-90%, και κατά την εξέλιξή του παρουσιάζει αλλαγές στην αιμάτωση του. Δηλαδή, δυσπλαστικοί όζοι με ή χωρίς εστίες από ΗΚΚ αιματώνονται από την πυλαία φλέβα, ενώ το μικρό ΗΚΚ εμφανίζει αρτηριακή αιμάτωση. Γενικά οι λήψεις κατά την αρτηριακή και πυλαία φάση συμβάλλουν στην ανάδειξη, τη σταδιοποίηση και την πιθανή χειρουργική εξαίρεση μιας τέτοιας βλάβης. Επίσης, στα μικρά ΗΚΚ ο όγκος παρουσιάζει λεπτή κάψα, ενώ μεγαλύτερου τύπου ΗΚΚ εμφανίζουν ασαφή και ανώμαλα όρια.

Συχνά παρατηρείται διήθηση των κλάδων της πυλαίας φλέβας και θρόμβωση αυτών. Κάποιοι τύποι ΗΚΚ μπορεί να αναπτύξουν και δορυφορικά οζίδια ως ενδοηπατικές μεταστάσεις ενώ σπάνια εντοπίζονται υποαγγειούμενοι όγκοι οι οποίοι αντιστοιχούν σε καλώς διαφοροποιημένα μικρά ΗΚΚ.[36][8][10][11](Εικόνες 10,11)

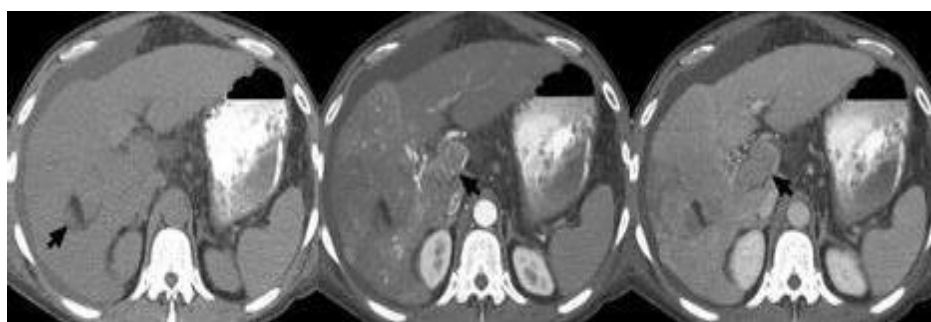


A

B

Γ

Εικόνα 10: *A)* Χωρίς ΣΜ, *B)* Αρτηριακή φάση, *Γ)* Πυλαία φάση. ΗΚΚ σε άνδρα 53 ετών με ιστορικό κίρρωσης και ηπατίτιδας Β. (Ανατύπωση από Liveratlas.org.)[38]



A

B

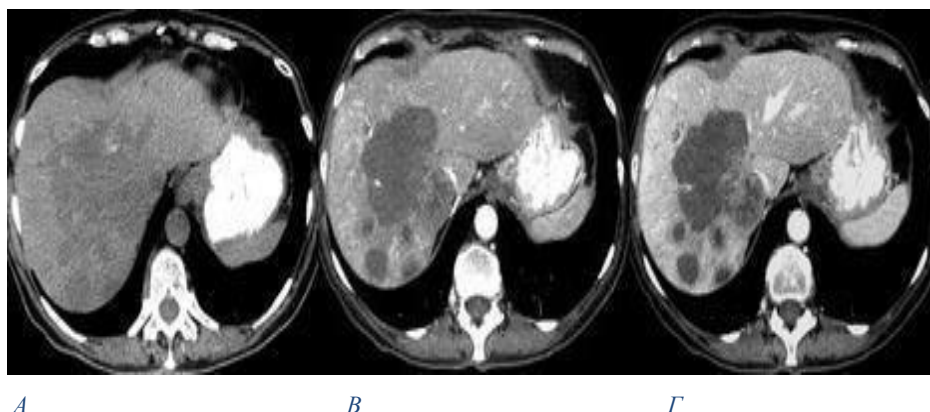
Γ

Εικόνα 11 : Ασθενής με ιστορικό κίρρωσης και λιπώδη διήθηση. Ανάδειξη ΗΚΚ και θρόμβωση πυλαίας φλέβας. *A)* Χωρίς ΣΜ. Το βέλος υποδεικνύει την παρουσία λίπους. *B)* Αρτηριακή φάση *Γ)* Πυλαία φάση ,το βέλος υποδεικνύει θρόμβο στην πυλαία. (Ανατύπωση από Liveratlas.org.)[38]

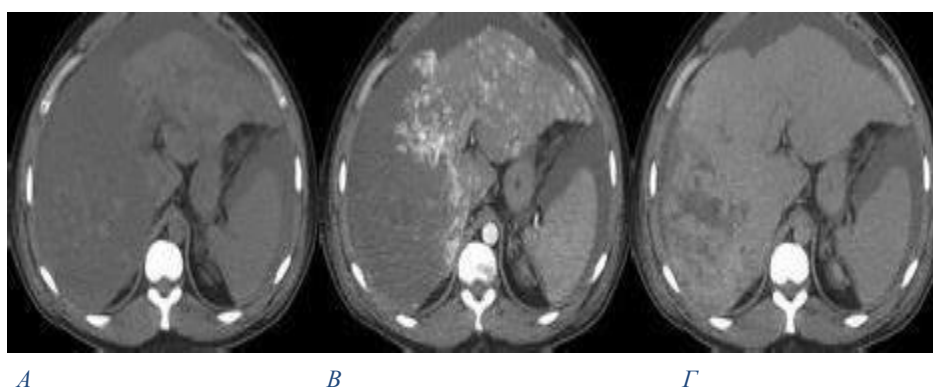
Το ενδοηπατικό χολαγγειοκαρκίνωμα (ΧΚΚ) εμφανίζεται ως υποαγγειούμενος όγκος με ήπια δακτυλιοειδή ενίσχυση στην περιφέρεια κατά την αρτηριακή και πυλαία φάση. Κεντρικά μπορεί να αναδειχθούν υπέρπυκνες περιοχές εξαιτίας της παρουσίας βλέννης, ενώ συχνή είναι η διήθηση της πυλαίας φλέβας. Χαρακτηριστική είναι η ενίσχυση του όγκου λόγω του σκιαγραφικού κατά την καθυστερημένη φάση που μπορεί να οδηγήσει στον χαρακτηρισμό της εξεργασίας. Στο πλαίσιο της ανάδειξης κακοηθειών του ήπατος παρατίθενται ενδεικτικά παραδείγματα αγγειοσαρκώματος και επιθηλιοειδούς

αιμαγγειοενδοθηλιώματος αν και είναι προφανές πως η απεικόνιση και διαφοροποίηση κακώθων νεοπλασμάτων με τη συνδρομή της YT μπορεί να θεωρηθεί ανεξάντλητη.

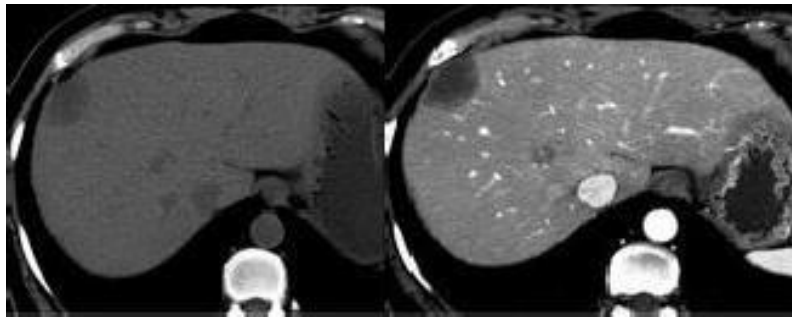
(Εικόνες 12,13)[36][10][11]



Εικόνα 12 : *A)* Χωρίς ΣΜ, *B)* Αρτηριακή φάση, *Γ)* Πυλαία φάση. Ανάδειξη ενδοηπατικού χολαγγειοκαρκινώματος σε γυναίκα 71 ετών με ιστορικό κοιλιακού άλγους.(Ανατύπωση από Liveratlas.org)[38]

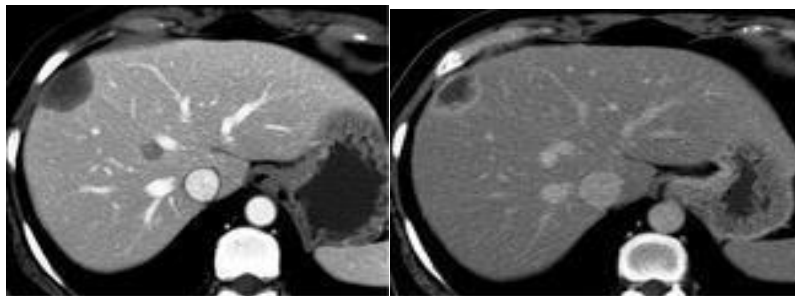


Εικόνα 13 : *A)* Χωρίς ΣΜ, *B)* Αρτηριακή φάση *Γ)* Καθυστερημένη φάση. Επιβεβαιωμένο, μετά από βιοψία, πρωτοπαθές ηπατικό αγγειοσάρκωμα σε άντρα 30 ετών με οξύ κοιλιακό άλγος.(Ανατύπωση από Liveratlas.org) .[3



A

B



Γ

Δ

Εικόνα 14 : A) Χωρίς ΣΜ, B) Αρτηριακή φάση Γ) Πυλαία φάση Δ) Καθυστερημένη φάση. Επιθηλιοειδές Αιμάγγειοενδοθήλιωμα. Τυχαίο εύρημα σε άνδρα με οξύ κοιλιακό άλγος. (Ανατύπωση από Liveratlas.org.)[38]

Ασθενείς, στους οποίους δεν έχουν εντοπιστεί εξωηπατικές μεταστάσεις μπορούν να υποβληθούν σε χειρουργικές εκτομές οι οποίες δύναται να συνδυαστούν με χημειοεμβολισμούς ή χημειοθεραπείες για καλύτερα αποτελέσματα. Οι επεμβάσεις αυτές, όπως και οποιαδήποτε άλλη παρέμβαση μπορεί να παρουσιάσει μετεγχειρητικές επιπλοκές όπως, αιματώματα (υπόπυκνη περιοχή), διαφυγή χολής και σχηματισμό χολώματος, μετεγχειρητικά αποστήματα (βλάβες με δακτύλιο ενίσχυσης γύρω από την παθολογική περιοχή) και αρτηριοπυλαία συρίγγια που απεικονίζονται με σκιαγράφιση κλάδων της πυλαίας κατά την αρτηριακή φάση).(Εικόνα 15)[36][10]



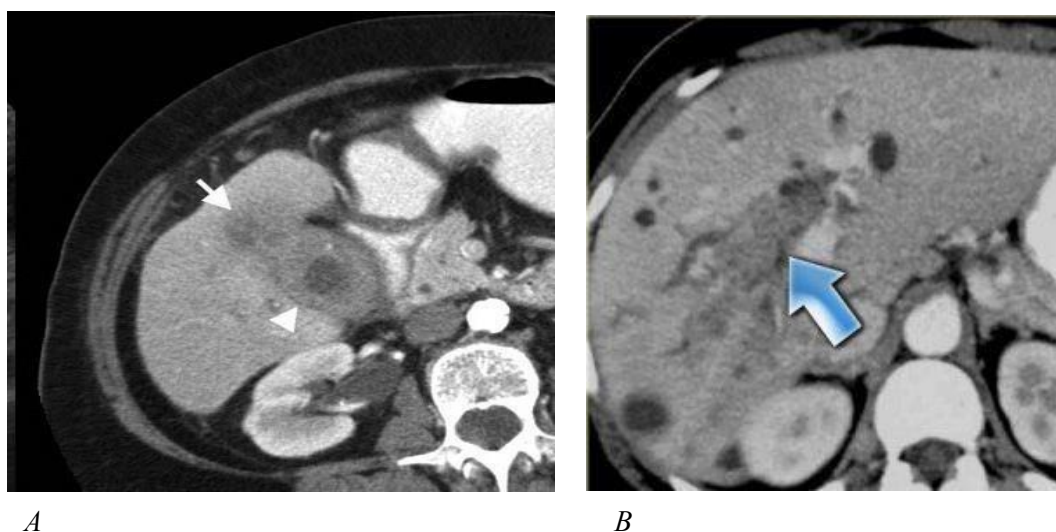
A

B

Γ

Εικόνα 15: A) Χωρίς ΣΜ, B) Αρτηριακή φάση, Γ) Πυλαία φάση. Παρουσία αιματώματος σε γυναίκα 33 ετών μετά από καισαρική τομή. (Ανατύπωση από Liveratlas.org.)[38]

Η πιο συχνή κακοήθεια του χοληφόρου συστήματος είναι ο καρκίνος της χοληδόχου κύστης ο οποίος διασπείρεται γρήγορα στους επιχώριους λεμφαδένες. Στην ΥΤ απεικονίζεται ως μία υπόπυκνη εστία στην κοίτη της χοληδόχου κύστης και πιθανή πάχυνση του τοιχώματος του οργάνου ενώ συχνά εντοπίζονται διογκωμένοι λεμφαδένες. Ένα άλλο κακόηθες νεόπλασμα είναι το εξωηπατικό χολαγγειοκαρκίνωμα το οποίο εμφανίζεται είτε στο διχασμό του ηπατικού πόρου είτε στον κοινό χοληδόχο πόρο, ενώ η ηπατική διήθηση εντοπίζεται στο 20% των περιπτώσεων. Στην περίπτωση αυτή η ΥΤ δεν είναι η εξέταση εκλογής αφού η απεικόνιση αφορά κυρίως την διάταση ενδοηπατικών χοληφόρων όμως δυστυχώς δίνει χρήσιμες πληροφορίες ώστε ένας όγκος να χαρακτηριστεί μη εξαιρέσιμος.[36][15]



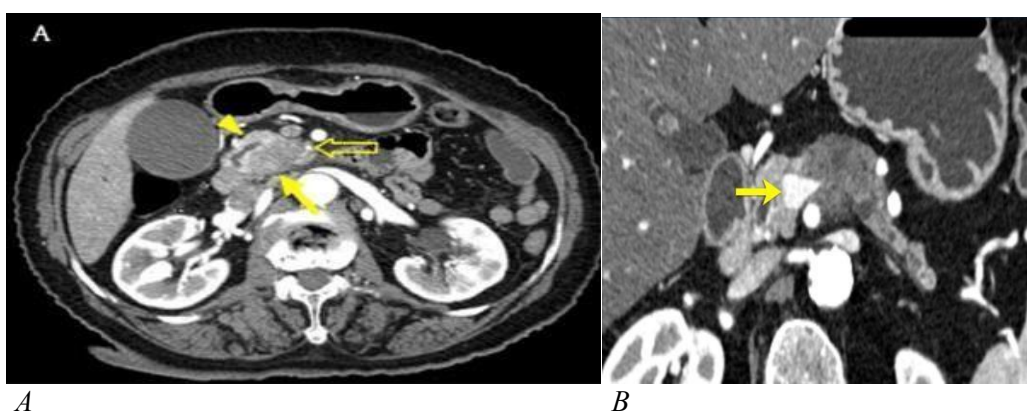
Εικόνα 16 : *A)* Κακοήθεια χοληδόχου κύστεως με πάχυνση του τοιχώματος (κεφαλή βέλους) και διήθηση ήπατος (βέλος), *B)* Απεικόνιση χολαγγειοκαρκινώματος χοληδόχου πόρου με διάταση χοληφόρων περιφερειακά του όγκου. (Ανατύπωση από RadiologyAssistant)[34].

Οι μετεγχειρητικές κακώσεις των χοληφόρων οδών είναι αποτέλεσμα κυρίως λαπαροσκοπικών επεμβάσεων κατά τη διάρκεια των οποίων μπορεί να απολινωθεί ο κοινός χοληδόχος πόρος ή κάποιος από τους ηπατικούς πόρους, να προκληθούν στενώσεις και εγκαυματικές κακώσεις από το laser ή να προκύψει διαφυγή χολής. Εικόνες που λαμβάνονται με την χρήση ΥΤ μπορεί να αναδείξουν περιτοναϊκή αιμορραγία ή ελεύθερο υγρό στο περιτόναιο. Σε περίπτωση που αναπτυχθεί χολική περιτονίτιδα αποτυπώνεται ως πάχυνση και ενίσχυση του περιτοναίου ενώ οι στενώσεις χοληφόρων αποδεικνύεται συνήθως με διάταση. Διάταση με απουσία αέρα καταδεικνύει σοβαρή στένωση.[36][12][22](Εικόνα 17)



Εικόνα 17 : Ανάδειξη μετεγχειρητικής κάκωσης χοληδόχου πόρου και δεξιάς ηπατικής αρτηρίας.(Ανατύπωση από Lubikowski et al. BMC Surgery (2019) 19:162)

Όσο αφορά στο πάγκρεας, τα καρκινώματα εμφανίζονται ισόπυκνα ως προς το υπόλοιπο παρέγχυμα στην απλή ΥΤ, ενώ μετά τη χορήγηση σκιαγραφικού ένα αδενοκαρκίνωμα απεικονίζεται ως υπόπυκνη εστιακή αλλοίωση μέσα στο παρέγχυμα. Οι κακοήθειες των νησιδίων του παγκρέατος είναι συνήθως υπεραγγειούμενοι όγκοι που ενισχύονται ιδιαίτερα στην αρτηριακή φάση ενώ ένας θηλώδης επιθηλιακός όγκος εμφανίζει συμπαγή στοιχεία και νεκρωτικές περιοχές στην απεικόνιση με ΥΤ. Επίσης, υποψία όγκου μπορεί να υπάρξει λόγω απότομης διακοπής του παγκρεατικού πόρου ή διάταση του πόρου στο σώμα ή στην ουρά του παγκρέατος ενώ στην κεφαλή το εύρος είναι φυσιολογικό. Τέλος, αν διαπιστωθεί απόφραξη του κοινού χοληδόχου πόρου χωρίς να υπάρχει κάποιος λίθος τότε υπάρχει μεγάλη πιθανότητα εντόπισης όγκου στην κεφαλή του παγκρέατος.[36][[12](Εικόνα 18)



Εικόνα 18 : Α) Αδενοκαρκίνωμα παγκρεατικού πόρου σε γυναίκα 79 ετών. Στην CT εμφανίζει μικρότερη ενίσχυση ο όγκος (βέλος) σε σχέση με το παγκρεατικό παρέγχυμα (κεφαλή βέλους). (Ανατύπωση από : Journal of the Belgian Society of Radiology).

Β) Παραμόρφωση της απεικόνισης της άνω μεσεντέριος φλέβας (βέλος) από σχήματος στρογγυλό ή οβάλ σε σχήμα «δάκρυ», που οδηγεί σε υποψία διήθησης από νεόπλασμα. Περαιτέρω έλεγχος ανέδειξε κακοήγη όγκο.

Οι πιο γνωστές επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στο πάγκρεας είναι η μερική παγκρεατεκτομή Whipple και η ολική παγκρεατεκτομή, οι οποίες περιλαμβάνουν τμηματική ή και ακόμη και πλήρης αφαίρεση του παγκρέατος. Στις επεμβάσεις αυτές συχνά δημιουργούνται αναστομώσεις ώστε τα παγκρεατικά υγρά να παροχετεύονται επιτυχώς στο στόμαχο και στο έντερο. Παρ' όλο που η MRCP είναι η εξέταση εκλογής για τη μελέτη του παγκρέατος σε αυτή τη φάση, αφού η ΥΤ μπορεί να μην διακρίνει ξεκάθαρα τη θέση μιας αναστόμωσης, ωστόσο επιπλοκές όπως ένα αιμάτωμα, ένα απόστημα, μια ψευδοκύστη ή οποιαδήποτε διαφυγή από την αναστόμωση μπορεί να αναδειχθεί και να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης ώστε οι επιπλοκές αυτές να μην οδηγήσουν σε μετεγχειρητική παγκρεατίτιδα.[36][5][22].(Εικόνα 19)



Εικόνα 19 : Διάγνωση παγκρεατίτιδας μετά από τραύμα. (Ανατύπωση από Abdominal Radiology)

3.2.2 Τεχνική απεικόνισης μέσω ενδοσκοπικής παλίνδρομης χολαγγειοπαγκρεατογραφίας και χοληδοχосκόπησης.

Η ενδοσκοπική παλίνδρομη χολαγγειοπαγκρεατογραφία (ERCP) είναι μία επεμβατική μέθοδος που συνιστάται για τη διερεύνηση του δικτύου των χοληφόρων και του παγκρέατος. Ο διαγνωστικός της ρόλος έχει αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από τη χολαγγειογραφία μαγνητικού συντονισμού (MRCP) και για αυτό το λόγο η ERCP προορίζεται περισσότερο για θεραπευτικούς σκοπούς και για ασθενείς που δεν μπορούν να υποβληθούν σε MRCP.[36][23]

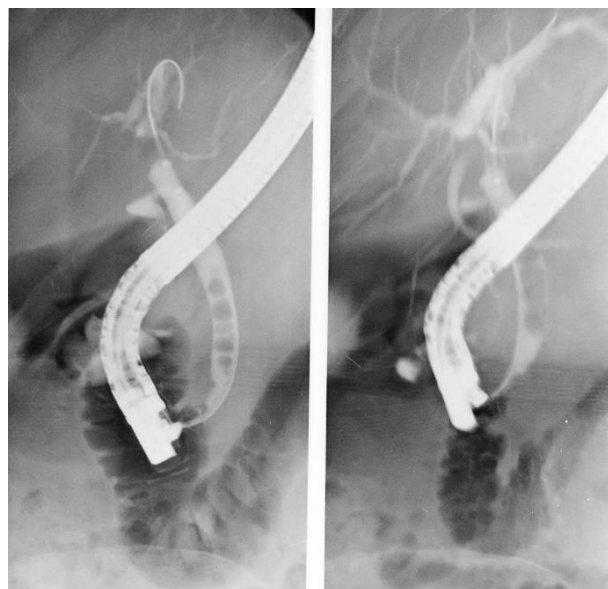
Ο ασθενής που πρόκειται να υποβληθεί σε ERCP πρέπει να είναι νηστικός γιατί υπό ιδανικές συνθήκες η όλη διαδικασία γίνεται υπό μέθη ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί η διασωλήνωση του ανάλογα με την ηλικία, την κατάσταση της υγείας του και τη χρονική διάρκεια που θα χρειαστεί για να ολοκληρωθεί η επέμβαση. Η ERCP πραγματοποιείται σε αίθουσα που διαθέτει ακτινοσκοπικό μηχάνημα ώστε να λαμβάνονται στατικές και δυναμικές εικόνες κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Η όλη ιατρική πράξη πραγματοποιείται από γαστρεντερολόγους, όμως είναι σημαντική η συμβολή των ακτινοδιαγνοστών για την εκτίμηση των ακτινογραφικών εικόνων που λαμβάνονται.

Η εξέταση πραγματοποιείται με την προώθηση ενός δωδεκαδακτυλοσκόπιου μέσω του στομάχου έως την πρώτη μοίρα του δωδεκαδακτύλου στο ύψος του φύματος του Vater. Ακολουθεί ο ενδοσκοπικός καθετηριασμός του κοινού χοληδόχου και του παγκρεατικού πόρου με ειδικά σύρματα και καθετήρες που προωθούνται μέσα από το κανάλι του ενδοσκοπίου και ακολουθεί η έγχυση ιωδιούχου σκιαγραφικής ουσίας μέσω της ίδιας οδού. Με αυτήν την τεχνική επιτυγχάνεται η σκιαγράφιση του κοινού χοληδόχου πόρου έως και τα ενδοηπατικά χοληφόρα όπως και η απεικόνιση δομών του παγκρέατος που βρίσκονται στενά συνδεδεμένες με τον χοληδόχο πόρο. Η απεικόνιση της σκιαγράφισης επιτυγχάνεται με τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας και η διάγνωση στηρίζεται στην αξιολόγηση των ακτινοσκοπικών εικόνων.

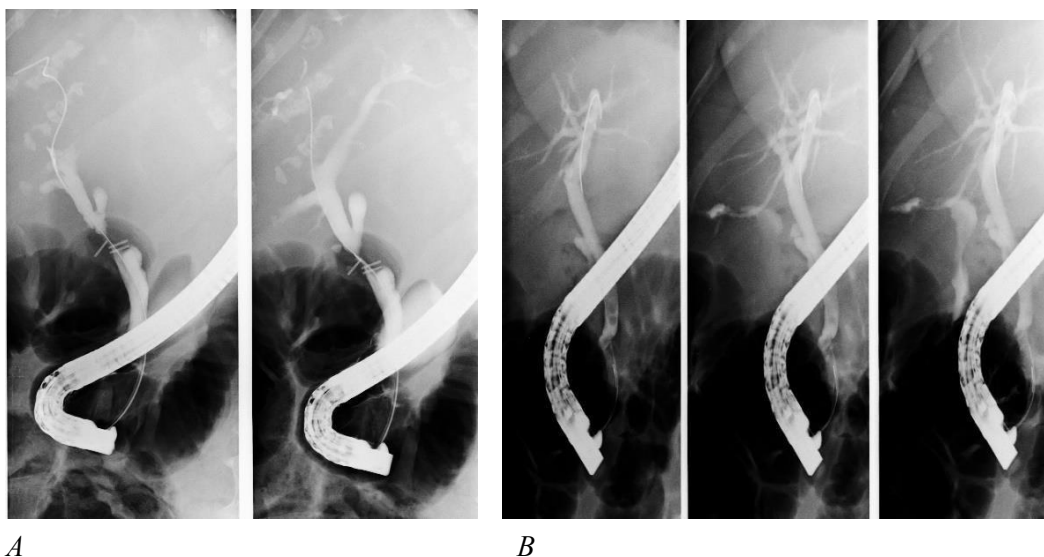
Ουσιαστικά σε ένα υγιές χοληφόρο σύστημα πρέπει να επιτυγχάνεται πλήρης σκιαγράφιση όλων των δομών, όμως σε περιπτώσεις διερεύνησης νεοπλασματικών εξεργασιών και μετεγχειρητικών κακώσεων η ύπαρξη ελλείματος στη σκιαγράφιση μπορεί να υποκρύπτει κάποια παθολογία.(Εικόνες 20, 21,22)



Εικόνα 20 : Έλλειμα σκιαγράφησης στο κάτω τριτημόριον του κοινού χοληδόχου πόρου και διάταση του πόρου στην μεσότητα και στο άνω τμήμα λόγω πίεσης από κακοήθεια στην κεφαλή του παγκρέατος. (Εικόνες από το ακτινοδιαγνωστικό τμήμα του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου.)



Εικόνα 21 : Έλλειμα σκιαγράφησης στην περιοχή των πυλών του ήπατος. Πιθανό χολαγγειοκαρκίνωμα (όγκος Klatskin). (Εικόνα από το ακτινοδιαγνωστικό τμήμα του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου.)



Εικόνα 22 : *A)* Μετεγχειρητική κάκωση κοινού χοληδόχου πόρου στο ύψος της μεσότητας του μετά από επέμβαση χολοκυστεκτομής. *B)* Μετεγχειρητική χολόρροια στο ύψος του κυστικού πόρου μετά από επέμβαση χολοκυστεκτομής. (Εικόνες από το ακτινοδιαγνωστικό εργαστήριο του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου).

Όπως αναφέρθηκε, ο θεραπευτικός ρόλος της ERCP είναι σημαντικότερος από το διαγνωστικό. Καταρχήν μέσα από το κανάλι του ενδοσκοπίου, σε περίπτωση υποψίας κακοήθειας, μπορεί να προωθηθεί κυτταρολογική βούρτσα για τη συλλογή βιολογικού υλικού από το σημείο της στένωσης για να βοηθήσει στην κυτταρολογική διάγνωση της εξεργασίας. Ωστόσο η πιο κοινή ένδειξη για θεραπευτική ERCP είναι η τοποθέτηση πλαστικής ή μεταλλικής ενδοπρόθεσης (stent) εντός του χοληδόχου πόρου με σκοπό την παροχέτευση της χολής όταν υπάρχει στένωση με αποτέλεσμα την απόφραξη της διόδου της χολής από το ήπαρ προς το δωδεκαδάκτυλο. Ο αποφρακτικός ίκτερος είναι ένα από τα πιο κοινά συμπτώματα ασθενών που έχουν διαγνωσθεί με κακοήθεια ήπατος – παγκρέατος, ενώ με την τοποθέτηση stent επιτυγχάνεται η διέλευση της χολής κατά μήκος του κοινού χοληδόχου πόρου και η μείωση των επιπέδων χολερυθρίνης στο αίμα. Τέτοιου είδους ενδοπρόθεση τοποθετείται και στις περιπτώσεις μετεγχειρητικής χολόρροιας και κάκωσης του χοληδόχου πόρου με σκοπό την επούλωση του τοιχώματος του πόρου ώστε να μην υπάρχει διαφυγή της χολής ενδοκοιλιακά.



A

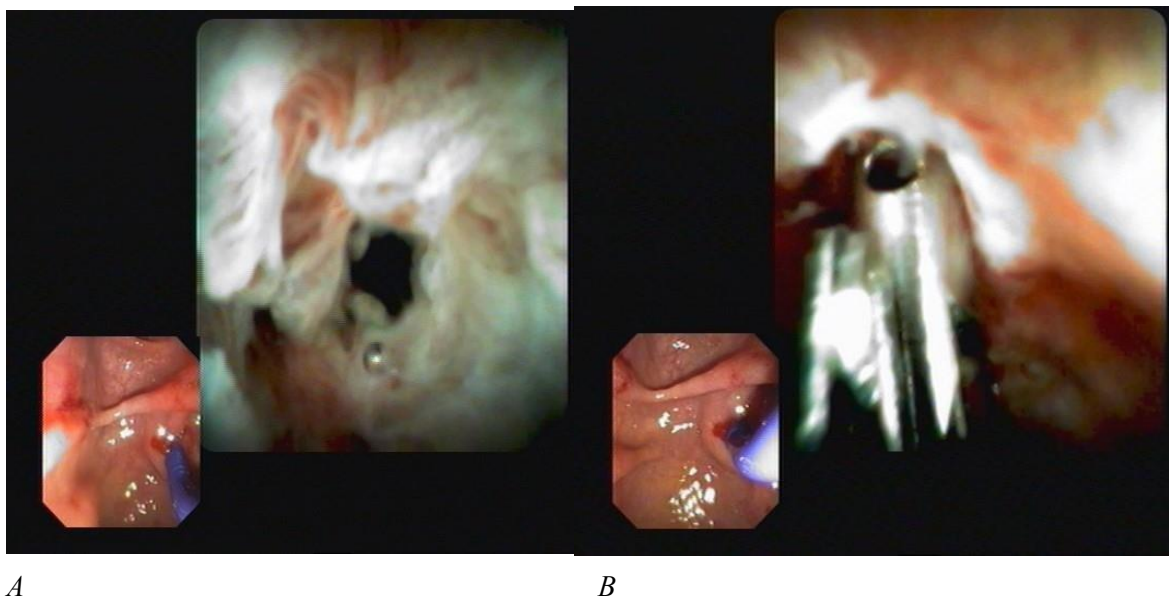
B

Γ

Εικόνα 23 : *A)* και *B)* Πλαστικά stent χοληδόχου πόρου με σκοπό την αντιμετώπιση μετεγχειρητικών κακώσεων. *Γ)* Τοποθέτηση μεταλλικού stent χοληδόχου πόρου σε μη εξαιρέσιμο νεόπλασμα κεφαλής παγκρέατος. (Εικόνες από το ακτινοδιαγνωστικό εργαστήριο του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου).

Η χοληδοχοσκόπηση είναι μία εξίσου ελάχιστα επεμβατική μέθοδος διερεύνησης του χοληδόχου πόρου και πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της ERCP. Η εξέταση συνιστάται στην προώθηση ενός mini ενδοσκοπίου (τύπου baby scope) μέσα από το κανάλι βιοψίας του δωδεκαδακτυλοσκοπίου που χρησιμοποιείται για τη διενέργεια της ERCP. Το mini αυτό ενδοσκόπιο διαθέτει κανάλι εργασίας μέσα από το οποίο διέρχεται καθετήρας που περιέχει έναν ανιχνευτή οπτικών ινών. Στην οπτική αυτή ίνα στηρίζεται το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της χοληδοχοσκόπησης αφού υπάρχει η δυνατότητα άμεσης απεικόνισης του βλεννογόνου των χοληφόρων οδών και ανάδειξη στενώσεων οι οποίες δύσκολα μπορεί να οπτικοποιηθούν με τη συμβολή της ERCP. Επίσης σε κάποιες περιπτώσεις κακοηθειών και μετεγχειρητικών κακώσεων ο ενδοσκόπος δυσκολεύεται να καθετηριάσει τον χοληδόχο πόρο μόνο με τη συμβολή της ακτινοσκόπησης λόγω πιθανών ανατομικών παραλλαγών της εξεταζόμενης περιοχής.

Αντιθέτως με την συμβολή της χοληδοχοσκοπησης ο ενδοσκόπος έχει πλήρη και άμεση οπτική επαφή του χοληφόρου δικτύου ενδοαυλικά και μπορεί να οδηγηθεί σε εκλεκτικό καθετηριασμό. Ολοκληρώνοντας, ας σημειωθεί ότι μελέτες ανέδειξαν απροσδιόριστα μέχρι και αρνητικά αποτελέσματα βιοψίας για κακοήθεια από τα δείγματα ιστού που ελήφθησαν με την κυτταρολογική βούρτσα κατά τη διενέργεια ERCP. Αντιθέτως το χοληδοχοσκόπιο διαθέτει λαβίδα βιοψίας με σκοπό τη λήψη βλεννογόνου ακριβώς από το σημείο εντόπισης της βλάβης.[25](Εικόνα 24).



Εικόνα 24 : *A)* Στο frame κάτω δεξιά φαίνεται η απεικόνιση από το δωδεκαδακτυλοσκόπιο στο ύψος του φύματος του Vater από όπου εισέρχεται το χοληδοχοσκόπιο και η οπτική ίνα. Στο μεγαλύτερο frame αναδεικνύεται στένωση ενδοαυλικά του κοινού χοληδόχου πόρου.

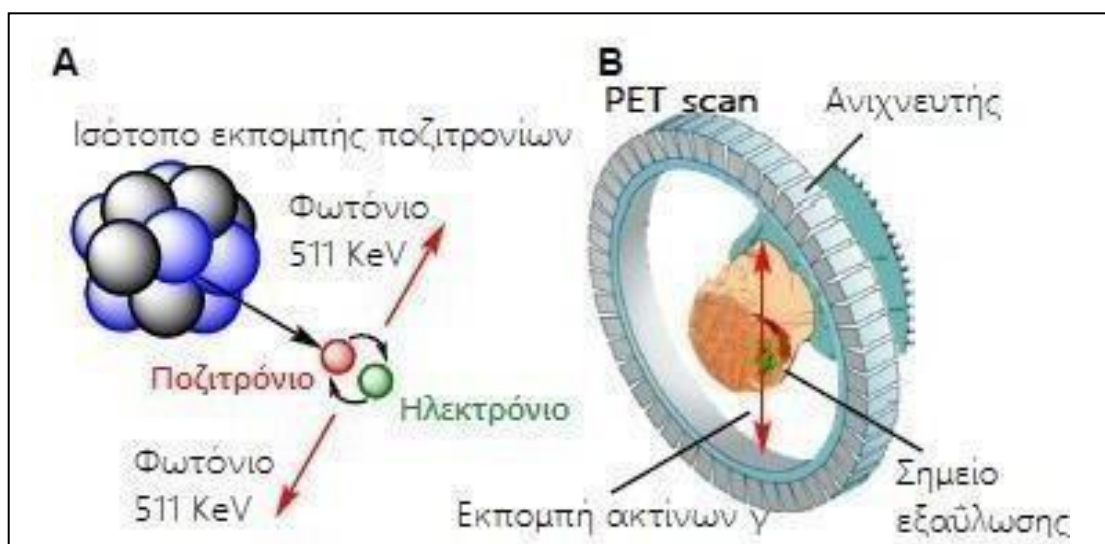
B) : Στο κεντρικό frame απεικονίζεται λαβίδα βιοψίας που συλλέγει κομμάτι βλεννογόνου από το σημείο της στένωσης για περαιτέρω διερεύνηση. (Εικόνες από το ακτινοδιαγνωστικό τμήμα του Κωνσταντοπούλειου Νοσοκομείου.)

3.2.3 Τεχνική μεθόδου απεικόνισης PET/CT

Η τεχνική απεικόνισης PET/CT είναι ένα υβριδικό σύστημα απεικόνισης το οποίο συνδυάζει την τεχνολογία PET (Positron Emission Tomography) με την υπολογιστική τομογραφία (CT) στο ίδιο μηχάνημα. Οι εικόνες που λαμβάνονται από ένα τέτοιο απεικονιστικό σύστημα βασίζονται στη συγχώνευση τόσο ανατομικών πληροφοριών όσο και λειτουργικών δεδομένων της υπό εξέτασης περιοχής.[31]

Τα υβριδικά συστήματα PET/CT χρησιμοποιούνται κλινικά από το 2001 ενώ οικονομικές μελέτες έδειξαν πως πάνω από 500 συστήματα PET/CT εγκαταστάθηκαν το 2005 στις ΗΠΑ. Ουσιαστικά, πίσω από ένα σύστημα ελικοειδούς CT ανιχνευτή έχουν τοποθετηθεί ανιχνευτές PET και τα δύο συστήματα περιστρέφονται ταυτόχρονα με αποτέλεσμα ο ασθενής με μια μόνο αξονική κίνηση του κρεβατιού να υπόκειται σε απεικονιστική εξέταση με τεχνολογία CT και PET. Με την τεχνική αυτή λαμβάνονται εικόνες CT υψηλής ποιότητας σε χωρική συμφωνία με τις εικόνες PET και τη λήψη πληροφοριών τόσο για την ανατομία των ιστών όσο και για τις βιοχημικές τους ιδιότητες.[11][31]

Πολύ επιγραμματικά η απεικόνιση PET βασίζεται σε οργανικά μόρια τα οποία επισημαίνονται με ένα ραδιονουκλίδιο το οποίο εκπέμπει ποζιτρόνια και τα μόρια αυτά χορηγούνται στον εξεταζόμενο ενδοφλεβίως. Τα ποζιτρόνια τα οποία εκπέμπονται από τους ανθρώπινους ιστούς αλληλεπιδρούν με ηλεκτρόνια κοντά στο σημείο εκπομπής τους και εξαυλώνονται. Κατά τη διαδικασία εξαύλωσης του ποζιτρονίου παράγονται δύο φωτόνια ενέργειας 511 KeV που κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, εξέρχονται από το σώμα του ασθενούς και ανιχνεύονται από τους ανιχνευτές που βρίσκονται γύρω από τον εξεταζόμενο. Εάν τα δύο φωτόνια ανιχνευθούν ταυτόχρονα από αντιδιαμετρικούς ανιχνευτές τότε το συμβάν εξαύλωσης συνέβη πάνω στη γραμμή που συνδέει τα δύο σημεία πρόσπτωσης και έτσι εντοπίζεται το σημείο στο οποίο προσλήφθηκε η επισημασμένη ουσία.[33][31]



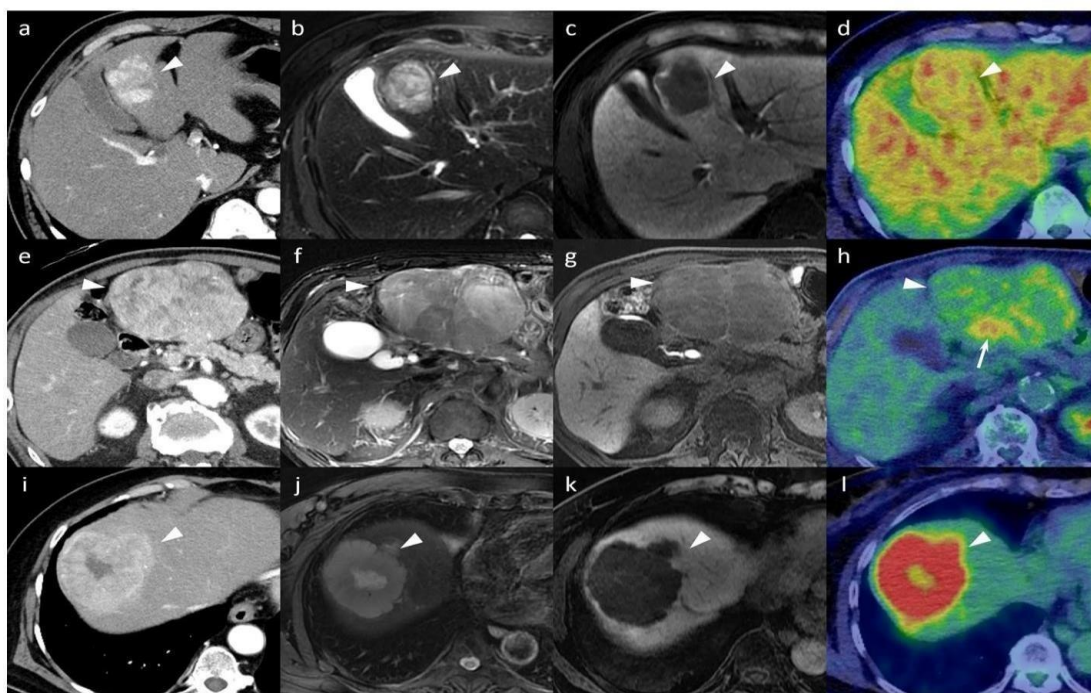
Εικόνα 25: Εξαύλωση ηλεκτρονίου – ποζιτρονίου με παράλληλη δημιουργία φωτονίου (Αναδημοσίευση από Chakravarty R. et al 2021).

Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο ραδιοφάρμακο στην απεικόνιση PET/CT είναι η 18-φθοροδεοξυγλυκόζη ή κοινώς γνωστό ως ^{18}FDG . Το ραδιονουκλίδιο που χρησιμοποιείται είναι το φθόριο με χρόνο ημιζωής 110 min το οποίο είναι το μόνο νουκλίδιο το οποίο μπορεί να παρασκευαστεί μακριά σε κύκλοτρο και να μεταφερθεί σε οποιοδήποτε ιατρικό κέντρο. Η χρήση του FDG στηρίζεται στην ιδιότητα του πως ακολουθεί την ίδια μεταβολική διαδρομή με το μόριο της γλυκόζης και επειδή τα καρκινικά κύτταρα έχουν υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις, το FDG προσλαμβάνεται σε μεγάλο βαθμό εστιακά από κακοήθεις όγκους σε σχέση με τους περιβάλλοντες ιστούς. Ας σημειωθεί πώς οι εξεταζόμενοι που υπόκεινται σε PET/CT απεικόνιση είναι κατά 80-90% ογκολογικοί ασθενείς γιατί εκτός από τις ανατομικές πληροφορίες λαμβάνονται κυρίως εικόνες μεταβολικής δραστηριότητας της περιοχής, ως εκ τούτου η PET/CT είναι μια απεικονιστική μέθοδος ανίχνευσης κακοηθειών και όχι τόσο μετεγχειρητικών κακώσεων στην περιοχή της άνω κοιλίας.[36][11]

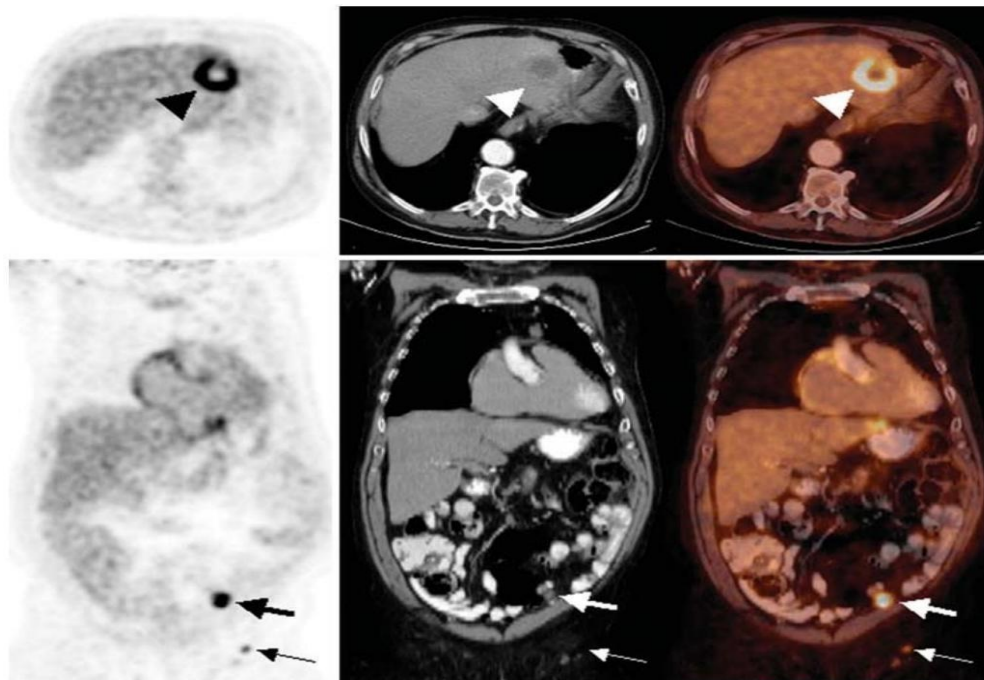
Πριν την εξέταση καλό θα ήταν ο ασθενής να είναι καλά ενυδατωμένος από την προηγούμενη ημέρα και νηστικός τουλάχιστον 6-12 ώρες. Το πρωί της εξέτασης ελέγχεται η τιμή του ζαχάρου του αίματος ($< 150\text{-}200 \text{ mg/dl}$) και χορηγείται ενδοφλεβίως η επισημασμένη ουσία ^{18}FDG (4 – 6 MBq/Kg) στον ασθενή σε συνθήκες ηρεμίας και ακινησίας. Όσο αφορά την τεχνική της απεικόνισης ενδεικτικά αναφέρεται πως η εξέταση ξεκινάει 60 – 90 min μετά τη χορήγηση του ραδιοφαρμάκου με τον

ασθενή να διατηρεί ήρεμη αναπνοή σε όλη τη διάρκεια της απεικόνισης εκτός των sec που λαμβάνονται οι CT εικόνες στην περιοχή της κοιλιάς όπου ο εξεταζόμενος πρέπει να κρατάει την αναπνοή του.[33]

Μετά την ολοκλήρωση της εξέτασης διαπιστώνεται πως η πλειοψηφία πρωτοπαθών και μεταστατικών κακοήθων όγκων του ήπατος εμφανίζουν υψηλή πρόσληψη FDG. Πιο συγκεκριμένα, το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα (ΗΚΚ) εμφανίζει υψηλή συγκέντρωση FDG και μάλιστα ο βαθμός πρόσληψης διαφέρει ανάλογα με τη διαφοροποίηση και τον ρυθμό πολλαπλασιασμό της εξεργασίας. Τα φτωχά διαφοροποιημένα ΗΚΚ εμφανίζουν υψηλότερη συγκέντρωση FDG και ο δείκτης αυτός μπορεί να χρησιμεύσει ως προγνωστικός παράγοντας του βαθμού διαφοροποίησης ΗΚΚ. Στην περίπτωση των ενδοηπατικών χολαγγειοκαρκινωμάτων η πρόσληψη του FDG και η διάγνωση μιας τέτοιου τύπου κακοήθειας εξαρτάται τόσο από τη θέση της βλάβης όσο και από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της. Κλινικές μελέτες έδειξαν πως το 90% των ενδοηπατικών χολαγγειοκαρκινωμάτων εμφανίζουν έντονη συσσώρευση FDG στο οζώδες τύπου νεόπλασμα που εντοπίζεται στην περιφέρεια. Αν και η απεικόνιση FDG – PET/CT δεν είναι η πρώτη επιλογή για την ανίχνευση μιας πρωτοπαθούς βλάβης ωστόσο είναι πολύτιμο εργαλείο στην ανίχνευση μεταστάσεων αφού μπορεί να απεικονιστούν έγκαιρα οι μεταβολικές αλλοιώσεις μιας περιοχής πριν τις μορφολογικές αλλοιώσεις.[36][11][12](Εικόνα 26)

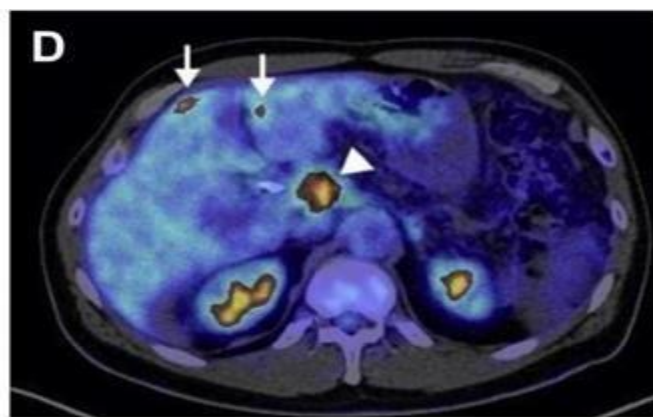


Εικόνα 26 : Πρόσληψη FDG σε ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα (ΗΚΚ) ανάλογα με το βαθμό διαφοροποίησης. **(d)** Καλά έως μέτρια διαφοροποιημένο ΗΚΚ σε άνδρα 63 ετών με κίρρωση που σχετίζεται με τον ιό της ηπατίτιδας Β. Σε PET/CT, η πρόσληψη FDG στον όγκο (κεφαλή βέλους) είναι παρόμοια με αυτή του ήπατος. **(h)** Μέτρια διαφοροποιημένο ΗΚΚ αγνώστου αιτιολογίας σε άνδρα 81 ετών με κίρρωση. Η πρόσληψη FDG είναι υψηλή σε μια μικρή περιοχή (βέλος) και ελαφρώς χαμηλότερη από το ήπαρ στο μεγαλύτερο μέρος της μάζας (κεφαλή βέλους). **(l)** Ανεπαρκώς διαφοροποιημένο ΗΚΚ σε άνδρα 75 ετών χωρίς ιστορικό χρόνιας ηπατικής νόσου ή κίρρωσης. Σε PET/CT αποκαλύπτεται αξιοσημείωτα υψηλή πρόσληψη FDG στον όγκο (κεφαλή βέλους) σε σχέση με το ήπαρ. (Ανατύπωση από: Kumi Ozaki et al. FDG- PET/CT imaging findings of hepatic tumors and tumor-like lesions based on molecular background Japan J Radiology 2020 Aug;38(8):697-718).[27]



Εικόνα 27: Ηπατικές μεταστάσεις λόγω καρκίνου παχέος εντέρου. Η απεικόνιση με ΥΤ έδειξε μια μικρή βλάβη στον αριστερό λοβό του ήπατος αλλά η PET/CT ανέδειξε περαιτέρω μετάσταση του όγκου. (Ανατύπωση από : Daniel Ansari et al. Positron emission tomography in malignancies of the liver, pancreas and biliary tract – indications and potential pitfalls Scandinavian Journal of Gastroenterology. 2013; 48: 259–265).[29]

Στην περίπτωση καρκίνου της χοληδόχου κύστης η διάγνωση γίνεται συνήθως τυχαία κατά τη διερεύνηση χολόλιθων ή κατά τη διάρκεια χολοκυστεκτομής. Παρ' όλα αυτά η PET/CT απεικόνιση δίνει πολύτιμες πληροφορίες για μεταστάσεις σε λεμφαδένες ή για υπολειπόμενη κακοήθεια της χοληδόχου κύστεως μετά από χειρουργείο. Όσον αφορά στα χολαγγειοκαρκινώματα χοληδόχου πόρου η απεικονιστική μέθοδος PET/CT εμφανίζει μεγαλύτερη ακρίβεια στην εντόπιση μεταστάσεων σε λεμφαδένες σε σχέση με τη CT απεικόνιση και παίζει σημαντικό ρόλο στην σταδιοποίηση κακοήθειας του χοληδόχου πόρου τόσο στον πρωτοπαθή όγκο όσο και στους περιφερικούς λεμφαδένες.[36]



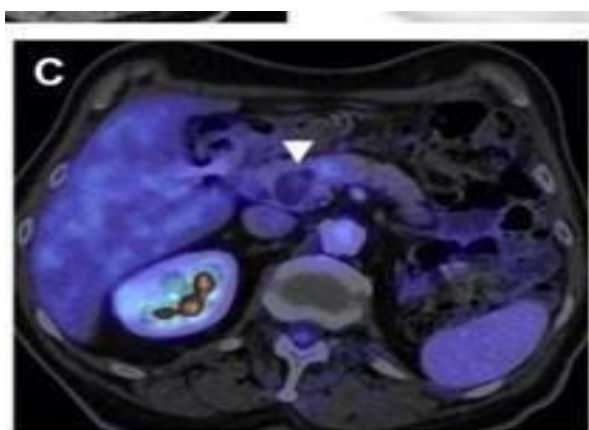
Εικόνα 28 : Άνδρας 63 ετών με αδενοκαρκίνωμα παγκρέατος. Η απεικόνιση με PET/CT ανέδειξε αυξημένη πρόσληψη FDG στην πρωτοπαθή εστία (κεφαλή βέλους) και δύο μικρές εστίες πρόσληψης FDG στο ήπαρ (μικρά βέλη) πιθανές μεταστάσεις. (Ανατύπωση από: Kevin P. Banks et al. Role of positron emission tomography-computed tomography in gastrointestinal malignancies Radiol Clin North Am. 2013 Sep;51(5):799-831).

Οι όγκοι του παγκρέατος ως επί το πλείστον έχουν κακή πρόγνωση και για αυτό η ανίχνευση έστω και μικρών αλλοιώσεων είναι ζωτικής σημασίας πριν τη διάδοση της νόσου. Η PET/CT απεικόνιση φαίνεται πως παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία και ακρίβεια στην αρχική διάγνωση αδενοκαρκινωμάτων παγκρεατικού πόρου όσο και στην εντόπιση απομακρυσμένων μεταστάσεων αλλά φαίνεται πως υστερεί στην ανίχνευση μεταστάσεων στους λεμφαδένες. Εξίσου σημαντική είναι η συμβολή της PET/CT στην ανάδειξη υποτροπής ενός όγκου μετά από χειρουργική επέμβαση και χημειοθεραπεία ή και ακόμα μπορεί να προβλεφθεί αξιόπιστα η διάρκεια επιβίωσης ασθενών με προχωρημένο καρκίνο παγκρέατος.

Τέλος αναφέρονται οι περιπτώσεις νευροενδοκρινών όγκων και θηλοειδών επιθηλιακών όγκων οι οποίοι μπορεί να εξελιχθούν από καλοήθεις καταστάσεις σε καρκινικούς όγκους. Η PET/CT έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό στη διαφοροποίηση τέτοιων όγκων αφού οι εικόνες που λαμβάνονται παρουσιάζουν εστιακά αυξημένη πρόσληψη FDG σε καρκινικές καταστάσεις.[36][29]



Εικόνα 29 : Ηπατική μονήρης μετάσταση λόγω αδενοκαρκινώματος χοληδόχου πόρου σχεδόν πέντε χρόνια μετά από επέμβαση Whipple η οποία αναδείχθηκε μετά από PET/CT. (Ανατύπωση από : Daniel Ansari et al. Positron emission tomography in malignancies of the liver, pancreas and biliary tract – indications and potential pitfalls Scandinavian Journal of Gastroenterology. 2013; 48: 259–265)[29]



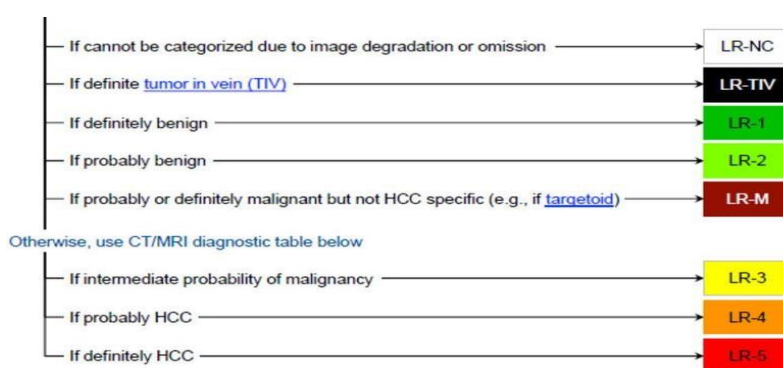
Εικόνα 30 : Άνδρας 76 ετών με κυστική βλάβη στην κεφαλή του παγκρέατος (τυχαίο εύρημα) η οποία διεγνώσθη ως βλεννώδες νεόπλασμα απροσδιορίστου κακοήθειας. Η απεικόνιση με PET/CT έδειξε χαμηλή συγκέντρωση FDG, η βλάβη αντιμετωπίστηκε συντηρητικά και ένα χρόνο μετά η παρακολούθηση με PET/CT

δεν ανέδειξε κάποια μετάβολή της εξεργασίας. (Ανατύπωση από: Kevin P. Banks et al. Role of positron emission tomography-computed tomography in gastrointestinal malignancies Radiol Clin North Am. 2013 Sep;51(5):799-831).

4. Αποτελέσματα

Οι ηπατικές βλάβες αφορούν ένα ευρύ φάσμα κακοηθειών και κακώσεων που απασχολούν την ιατρική κοινότητα και η διερεύνησή τους απαιτεί τον συνδυασμό απεικονιστικών εξετάσεων και ιστοπαθολογικών αναλύσεων. Συγκεκριμένα, για τους όγκους του ήπατος επειδή χαρακτηρίζονται από τα κύτταρα προέλευσής τους παρουσιάζουν διαφορές στην απεικόνιση λόγω των διαφορετικών κυτταρικών συστατικών [6]. Ο πιο συχνός πρωτοπαθής όγκος του ήπατος είναι το ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα (ΗΚΚ) το οποίο εντοπίζεται κυρίως σε ασθενείς με κίρρωση αν και σε ποσοστό 20% μπορεί να διαγνωσθεί και σε μη κίρρωτικό ήπαρ [6] και στους άνδρες σε αναλογία 3/1 προς τις γυναίκες [8]. Θεωρείται κακοήθεια με χαμηλή πρόγνωση και το 2019 υπολογίζονταν πως θα υπάρξουν 42.030 νέα κρούσματα ΗΚΚ με 31.780 εκτιμώμενους θανάτους λόγω αυτής της αιτίας [8].

Οι περισσότεροι ασθενείς με ΗΚΚ είναι ασυμπτωματικοί μέχρι να αναπτυχθεί σημαντικά η νόσος. Περίπου το 10% των ασθενών θα έχουν αναπτύξει μεταστάσεις όταν θα γίνει η αρχική διάγνωση [8] [7]. Η διάγνωση του ΗΚΚ γίνεται κυρίως με ΥΤ, με χρήση σκιαγραφικού, όπου ο όγκος παρουσιάζει υπερενίσχυση στην αρτηριακή φάση. Για την καλύτερη διάγνωση του ΗΚΚ έχει καθιερωθεί το σύστημα αναφοράς και δεδομένων απεικόνισης Li-Rads. Το σύστημα αυτό αναπτύχθηκε από το Αμερικανικό Κολλέγιο Ακτινολογίας (ACR) και βασίζεται σε κύρια και βοηθητικά χαρακτηριστικά της ακτινολογικής εικόνας. Ο διαγνωστικός αλγόριθμος Li-Rads βαθμολογεί τα οζίδια που απεικονίζονται σε πέντε κατηγορίες από το 1 (σίγουρα καλοήθης όγκος) έως το 5 (σίγουρα ΗΚΚ) [31]. (Εικόνα 31) Η υιοθέτηση του συστήματος αναφοράς Li-Rads έχει σκοπό να στοιχειοθετήσει μια κοινή βάση διάγνωσης και αντιμετώπισης των ΗΚΚ μεταξύ ακτινολόγων, ηπατολόγων, χειρουργών και ογκολόγων με σκοπό τη βέλτιστη πορεία νόσου για τον ασθενή.



Εικόνα 31: Πίνακας κατάταξης οξιδίων κατά Li Rads. (Ανατύπωση από researchgate [37])

Το ενδοηπατικό χολαγγειοκαρκίνωμα (ΧΚΚ) είναι ο δεύτερος πιο συχνός πρωτοπαθής όγκος του ήπατος με ποσοστό εμφάνισης 15% όλων των πρωτοπαθών νεοπλασμάτων [19]. Παρ'όλο που τα τελευταία χρόνια υπάρχει βαθύτερη μελέτη της παθογένειας του, ωστόσο η πρόγνωση είναι φτωχή και ακόμη χειρότερη σε μη κίρρωτικούς ασθενείς [19][8]. Οι ασθενείς μπορεί να μην παρουσιάζουν καθόλου συμπτώματα και όταν εμφανίσουν αποφρακτικό ίκτερο ήδη η νόσος να έχει διηθήσει αγγεία και να έχει κάνει μεταστάσεις. Η απεικονιστική μέθοδος εκλογής του ΧΚΚ είναι η ΥΤ όπου αξιολογείται η αρτηριακή και φλεβική φάση. Χωρίς σκιαγραφική ενίσχυση το ΧΚΚ απεικονίζεται υπόπυκνο με ακανόνιστο σχήμα ενώ με ενίσχυση στην αρτηριακή φάση εμφανίζεται με ενισχυμένο το περιφερικό χείλος [8][36].

Σε δεύτερο στάδιο μετά την ΥΤ ακολουθεί η συνδυαστική απεικόνιση PET/CT με σκοπό τη διερεύνηση της μεταβολικής δραστηριότητας του όγκου. Πολύτιμη εξέταση για τη σταδιοποίηση της νόσου και για την ανίχνευση μεταστάσεων. Η απεικόνιση PET/CT χρησιμοποιεί το ραδιενεργό ανιχνευτή ^{18}F -φθοροδεοξυγλυκόζη (FDG) ο οποίος είναι ανάλογος της γλυκόζης και προσλαμβάνεται από τους καρκινικούς όγκους. Οι καλοήθεις όγκοι του ήπατος (αιμαγγείωμα, εστιακή οζώδης υπερπλασία, ηπατικό αδένωμα) δεν εμφανίζουν τοπικά αυξημένη πρόσληψη FDG με αποτέλεσμα να γίνεται διαφορική διάγνωση σε σχέση με τις κακοήθειες [29]. Επίσης η PET/CT παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία στην ανίχνευση μεταστάσεων $> 1\text{ cm}$ σε ποσοστό 83% κριτήριο πολύ σημαντικό για την περαιτέρω πορεία της νόσου και την πραγματοποίηση χειρουργικής εξαίρεσης [29]. Χαρακτηριστική είναι η χαμηλή ευαισθησία της PET/CT σε υψηλά διαφοροποιημένα ΧΚΚ ενώ απεικονίζονται καλά τα μέτρια διαφοροποιημένα. Αξιοσημείωτο είναι πως η PET/CT εντοπίζει απομακρυσμένες μεταστάσεις ενώ υστερεί στην απεικόνιση μεταστάσεων σε τοπικούς λεμφαδένες [29]. Στα μειονεκτήματα της απεικόνισης με ποζιτρονική εκπομπή είναι ότι μπορεί να διαγνωστεί ψευδώς θετικός ένας όγκος που μπορεί στην πραγματικότητα να είναι ένα ηπατικό απόστημα ή ένας φλεγμονώδης ψευδοόγκος [29][30].

Το ήπαρ, είναι το δεύτερο όργανο μετά τους λεμφαδένες που εμφανίζει μεταστάσεις από άλλα όργανα (πάγκρεας, ωοθήκες, στόμαχος, πνεύμονας, μαστός, παχύ έντερο κ.α.). Και στην περίπτωση των μεταστατικών εντοπίσεων επιλέγεται ένα συνδυαστικό σύστημα

απεικόνισης με ιοντίζουσα ακτινοβολία πρώτα ανατομικών εικόνων (ΥΤ) και εν συνεχεία μεταβολικής δραστηριότητας (PET/CT).

Το 90% των ασθενών με κακοήθεια στο δίκτυο των χοληφόρων οδών παρουσιάζουν αποφρακτικό ίκτερο [21]. Όταν ο ασθενής προσέλθει στον θεράποντα ιατρό με αυτό το σύμπτωμα η κακοήθεια έχει ήδη προχωρήσει και η πρόγνωση είναι φτωχή. Αντίθετα, στον καρκίνο της χοληδόχου κύστεως οι ασθενείς σε ποσοστό 79%-89% προσέρχονται με κοιλιακό άλγος στη δεξιά άνω κοιλία, ακολουθούμενο από ναυτία και έμετο. Άλλα συμπτώματα της νόσου είναι η απώλεια βάρους, η κοιλιακή διάταση και ο κνησμός [21]. Αρχικά γίνεται ένα υπερηχογράφημα και ακολουθεί η αξονική τομογραφία χρήσιμη απεικονιστική μέθοδος για τον εντοπισμό της βλάβης και την εκτίμηση επέκτασης της νόσου. Η ΥΤ απεικονίζει τον χοληδόχο πόρο με πάχυνση του τοιχώματος του και επίσης αναδεικνύει την αγγειακή διήθηση όπου αυτή υπάρχει. Νεοπλάσματα χοληδόχου πόρου που σχετίζονται με σκληρυντική χολαγγειίτιδα φαίνεται πως παρουσιάζουν μια αυξημένη ευαισθησία στην ΥΤ παρόλο που είναι δύσκολη η διαφορική διάγνωση κακοήθειας χοληδόχου πόρου που σχετίζεται με τη νόσο αυτή. Παρουσία διογκωμένων λεμφαδένων χρησιμεύει στη διάγνωση κακοήθειας, όμως διογκωμένοι λεμφαδένες μπορεί να οφείλονται σε οίδημα ή φλεγμονή [21]. Ανάλογη είναι και η συμβολή της PET/CT απεικόνισης στις κακοήθειες των χοληφόρων οδών αφού είναι η εξέταση εκλογής για τη σταδιοποίηση αξιολογώντας τόσο τον πρωτοπαθή όγκο όσο και τους περιφερικούς λεμφαδένες. Ασθενείς υποψήφιοι για χειρουργική επέμβαση υποβάλλονται σε PET/CT με σκοπό τον εντοπισμό τυχόν απομακρυσμένων μεταστάσεων. Οι Corvera et al ανέφεραν πως η προεγχειρητική απεικόνιση με PET/CT άλλαξε το σχεδιασμό της θεραπείας σε ποσοστό 23% σε κακοήθεια χοληδόχου κύστης και 24% σε χολαγγειοκαρκίνωμα χοληδόχου πόρου [29]. Και στην περίπτωση εξεργασιών των χοληφόρων οδών η PET/CT μπορεί να απεικονίσει ψευδώς ένα χοληφόρο απόστημα ή μια πρωτοπαθή χολαγγειίτιδα ως κακοήθεια λόγω αυξημένης πρόσληψης FDG αλλά αυτό δεν μειώνει σε καμία περίπτωση την αξία της στην εντοπίση έστω και μικρών μεταστατικών εστιών [29].

Ο καρκίνος του παγκρέατος είναι από τις κύριες αιτίες θανάτου παγκοσμίως που σχετίζεται με τις κακοήθειες. Παρόλο που η παγκόσμια υγεία βελτιώνεται και αυξάνεται ο μέσος όρος ζωής ωστόσο τις τελευταίες δεκαετίες σημειώθηκε διπλασιασμός των διαγνωσθέντων καρκίνων παγκρέατος κυρίως άνω της ηλικίας των 40 ετών [16]. Τα ποσοστά επιβίωσης είναι πολύ χαμηλά, 8,9% 5ετής επιβίωση στην Ευρώπη, και αυτό

οφείλεται κυρίως στη μη έγκαιρη διάγνωση της νόσου. Όσον αφορά στους ασθενείς που υποβάλλονται σε παγκρεατεκτομή, το ποσοστό 5ετούς επιβίωσης ανέρχεται στο 15% - 20% [16]. Παράγοντες κινδύνου είναι αρκετοί όπως το κάπνισμα, ο σακχαρώδης διαβήτης και ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ). Τις τελευταίες δεκαετίες η παχυσαρκία έχει τριπλασιαστεί και εκεί οφείλεται ως ένα βαθμό και η αύξηση στη διάγνωση κακοηθειών παγκρέατος. Η παγκρεατίτιδα, δηλαδή η χρόνια φλεγμονή, είναι ένας παράγοντας κινδύνου που μπορεί να οδηγήσει στην κακοήθεια. Τέλος μελέτες αποδεικνύουν πως κληρονομικοί και γενετικοί παράγοντες μπορεί να αυξήσουν την πιθανότητα εμφάνισης κακοήθειας παγκρέατος 1,5 - 13 φορές [16][9].

Το αδενοκαρκίνωμα παγκρεατικού πόρου είναι ο πιο κοινός τύπος κακοήθειας παγκρέατος (90%) και βασική αιτία θνησιμότητας της πάθησης αυτής [9]. Αναπτύσσεται πρωτίστως στην κεφαλή του παγκρέατος και εμφανίζει κλινικά συμπτώματα όπως πόνος στην πλάτη, δυσπεψία και νεοεμφανιζόμενο διαβήτη [9]. Το νεόπλασμα του επιθηλίου (συμπαγές ψευδοθηλώδες νεόπλασμα) είναι μια ακόμη συχνή κακοήθεια που προσβάλλει συνήθως νεαρές γυναίκες και εντοπίζεται στην ουρά και στο σώμα του παγκρέατος [9]. Η ΥΤ είναι η πρώτη επιλογή μεθόδου απεικόνισης με ιοντίζουσα ακτινοβολία όταν υπάρχει υποψία κακοήθειας παγκρέατος. Είναι μια απεικονιστική εξέταση χαμηλού κόστους και ευρείας διαθεσιμότητας. Λαμβάνονται εικόνες κατά την παγκρεατική παρεγχυματική φάση (45-50 sec μετά την ενδοφλέβια χορήγηση ΣΜ) και κατά τη φλεβική φάση (65-70 sec. μετά τη χορήγηση) [12]. Η ΥΤ εμφανίζει ευαισθησία ανίχνευσης αδενοκαρκινώματος παγκρέατος 76% - 96% και αυξάνεται σε μεγάλους όγκους [12]. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό της απεικόνισης του αδενοκαρκινώματος είναι η διάταση του παγκρεατικού πόρου και η απότομη μεταβολή της διαμέτρου του [12]. Η ΥΤ συνιστάται για την σταδιοποίηση των όγκων του παγκρέατος και βασίζεται στο μέγεθός τους, στη θέση τους μέσα στο πάγκρεας, στη διήθηση των γειτονικών αγγείων και στην παρουσία μεταστάσεων. Δυστυχώς η μόνη θεραπεία για τον παγκρεατικό καρκίνο είναι η εξαίρεσιμότητα του όγκου, μια χειρουργική επέμβαση με πτωχή πρόγνωση. Η ακρίβεια στο χαρακτηρισμό ενός όγκου ως εξαίρεσιμος είναι υψίστης σημασίας και η ΥΤ φαίνεται να έχει ευαισθησία 70% - 78,9% στη σταδιοποίηση [12]. Σε ποσοστό 5,4%-18,4% το αδενοκαρκίνωμα μπορεί να απεικονιστεί ισόπυκνο με το υπόλοιπο παγκρεατικό παρέγχυμα και να μην είναι εύκολα διακριτό στην ΥΤ. Πρόκειται για καλά διαφοροποιημένες εξεργασίες στις οποίες η PET/CT εμφανίζει 73,7% ευαισθησία στην απεικόνισή τους [12]. Η απεικονιστική αυτή μέθοδος έχει τη δυνατότητα εκτός βέβαια από την εντόπιση μεταστάσεων να ανιχνεύει πολύ μικρούς όγκους (<20 mm) και να

αναδεικνύει πιθανή τοπική υποτροπή του όγκου μετά από χειρουργική επέμβαση. Είναι δύο εφαρμογές υψίστης σημασίας για το προσδόκιμο του ασθενούς. Για ακόμη μια φορά η PET/CT μπορεί εσφαλμένα να αναδείξει ως εύρημα μια παγκρεατίτιδα ή μια χολόσταση λόγω αυξημένης πρόσληψης FDG [29].

Ο τρόπος αντιμετώπισης και θεραπείας κακοηθειών του ήπατος και παγκρέατος είναι κατά μεγάλο ποσοστό η χειρουργική εξαίρεση του νεοπλασματος αφού δεν υπάρχει ακόμα φαρμακευτική αγωγή που θα επιφέρει τα επιθυμητά θεραπευτικά αποτελέσματα. Σχήματα χημειοθεραπείας γίνονται συνήθως προεγχειρητικά σε ασθενείς που είναι υποψήφιοι για χειρουργική εκτομή. Γενικά ο συνδυασμός ηπατεκτομής και παγκρεατεκτομής είναι μια πολύπλοκη χειρουργική επέμβαση με αυξημένο κίνδυνο επιπλοκών. Τη δεκαετία του 1990 το ποσοστό θνησιμότητας από επιπλοκές σε χειρουργεία εκτομής ήπατος-παγκρέατος έφτανε το 24% [15]. Το ποσοστό αυτό μειώθηκε (<5%) στα μέσα του 2010 λόγω της βελτίωσης των χειρουργικών τεχνικών, όπως είναι η σταδιακή ηπατεκτομή σε εκτεταμένη νόσο και η προαιρετική διαδερμική παροχέτευση των χοληφόρων [13], με επακόλουθο τη σημαντική μείωση των μετεγχειρητικών επιπλοκών. Μεγαλύτερο ποσοστό επιπλοκών παρατηρούνται σε ασθενείς ηλικίας άνω των 60 ετών και σε άτομα με ΜΔΣ >25 [15]. Σύμφωνα με τη μελέτη των P. Addelo et al που έγινε πάνω σε 50 ασθενείς οι οποίοι υπεβλήθησαν σε συνδυαστική ηπατεκτομή, μόνο δύο κατέληξαν μετεγχειρητικά. Στους υπόλοιπους ασθενείς εμφανιστήκαν μετεγχειρητικές επιπλοκές όπως ενδοαυλική αιμορραγία, δημιουργία παγκρεατικού συριγγίου με παροχέτευση >50 ml ημερησίως, διαρροή χολής από αναστόμωση και ενδοκοιλιακές συλλογές [13]. Αυτές είναι παθολογικές καταστάσεις οι οποίες απεικονίζονται κυρίως με τη χρήση ΥΤ μετεγχειρητικά, οι ασθενείς εισάγονται συνήθως σε μονάδα εντατικής θεραπείας και υποβάλλονται σε πρωτόκολλα αντιμετώπισης επιπλοκών.

Μετεγχειρητική κάκωση του χοληδόχου πόρου μπορεί να προκύψει μετά από χολοκυστεκτομή, μια επέμβαση ρουτίνας σε ασθενείς με οξεία και χρόνια χολοκυστίτιδα [7]. Η πιθανότητα τραυματισμού του χοληδόχου πόρου είναι σχεδόν διπλάσια κατά τη διενέργεια λαπαροσκοπικής χολοκυστεκτομής (0,5%-0,8%) έναντι της ανοιχτής επέμβασης (0,2%-0,3%) [7]. Η πιο συχνή εικόνα μετεγχειρητικής κάκωσης είναι η χολόρροια, η σύγκλειση του ηπατικού πόρου και ο τραυματισμός του κοινού χοληδόχου πόρου με τη μορφή στενώσεως [7].

Σε γενικές γραμμές η πιθανότητα πρόκλησης κάκωσης σε κάποια ανατομική δομή κατά τη διάρκεια μίας επέμβασης ρουτίνας όπως χολοκυστεκτομή ή σε πιο πολύπλοκες διαδικασίες όπως η έκτομη ήπατος-παγκρέατος ή η μεταμόσχευση ήπατος υφίσταται αλλά τα ποσοστά εμφάνισης μετεγχειρητικών κακώσεων συνεχώς μειώνονται λόγω της μεγαλύτερης εξειδίκευσης του ιατρικού προσωπικού και φυσικά της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται [13]. Βασική προϋπόθεση για την αντιμετώπιση του τραύματος είναι η έγκυρη διάγνωση και η σωστή εκτίμηση στην έκταση της κάκωσης. Ας σημειωθεί ότι, οι ιδανικότερες συνθήκες προϋποθέτουν έναν ασθενή με κακοήθεια ή γενικά με οποιαδήποτε παθολογία στο σύστημα ήπαρ-πάγκρεας να αντιμετωπίζεται σε εξειδικευμένα κέντρα ήπατος-χοληφόρων-παγκρέατος με το κατάλληλο επιστημονικό προσωπικό [13].

Μία από τις σημαντικότερες μεθόδους αντιμετώπισης μετεγχειρητικών κακώσεων, κυρίως του παγκρέατος και του χοληφόρου συστήματος, είναι η ενδοσκοπική παλίνδρομη χολαγγειοπαγκρεατογραφία (ERCP). Ο διαγνωστικός ρόλος της εξέτασης έχει μειωθεί αρκετά λόγω της απεικόνισης με μαγνητικό συντονισμό (MRCP) ωστόσο παραμένει μια ασφαλής και αποτελεσματική διαδικασία για τη διαχείριση παθήσεων κυρίως των χοληφόρων [13]. Η ενδοσκοπική τοποθέτηση ενδοπροθέσεων (stent) ενδοαυτικά μπορεί να περιορίσει τη διαρροή χολής ή να διασφαλίσει τη σταδιακή επούλωση του τοιχώματος ενός χοληφόρου το οποίο έχει υποστεί κάκωση [24]. Μέσω της ERCP μπορούν να βοηθηθούν ασθενείς με μη εξαιρεσιμο καρκίνο του παγκρέατος ή των χοληφόρων και να βελτιώσουν την καθημερινότητά τους με παρηγορητικές θεραπείες [24]. Ανεπιθύμητες παρενέργειες εντοπίζονται στην απεικονιστική και θεραπευτική μέθοδο ERCP όπως η παγκρεατίτιδα, η λοίμωξη, η αιμορραγία και η διάτρηση εντέρου. Πάραυτα νεότερες μελέτες αποδεικνύουν πως η ιατρική κοινότητα με τη συμβολή της τεχνολογίας οδηγείται σε όλο και καλύτερες τεχνικές με γνώμονα τη μέγιστη επιβίωση του ασθενούς.

5. Συμπεράσματα

Ο καρκίνος του ήπατος χαρακτηρίζεται ως η τρίτη αιτία θανάτου από καρκίνο παγκοσμίως [19]. Κατά τη διάγνωση πρωτοπαθών ηπατικών κακοηθειών με μεθόδους απεικόνισης με ιοντίζουσα ακτινοβολία είναι πολύ σημαντική η διάκριση των απεικονιστικών ιδιαιτεροτήτων των διαφορετικών όγκων ώστε οι ακτινολόγοι να αξιολογήσουν μια βλάβη με ακρίβεια [6]. Συγκεκριμένα, για το χολαγγειοκαρκίνωμα φαίνεται πως είναι εξαιρετικά δύσκολη η διάγνωσή του ανεξάρτητα με την ανατομική του θέση [10]. Ύψιστης σημασία στη μελέτη του ήπατος είναι η εντόπιση ενδοηπατικών ή εξωηπατικών μεταστάσεων κάτι που επιτυγχάνεται με τη βοήθεια της ΥΤ αλλά και της PET/CT απεικόνισης [11]. Η μέθοδος απεικόνισης με PET/CT πέραν της μεγάλης ακρίβειας στην ανίχνευση καρκίνου υπερτερεί της ΥΤ στη σταδιοποίηση σε ποσοστό 84% έναντι του αξονικού τομογράφου με ποσοστό 63% [26]. Ιδίως για τα κακοήγη νεοπλάσματα του παγκρέατος για τα οποία η πλήρης εξαίρεση φαίνεται πως είναι η μόνη θεραπευτική αντιμετώπιση, η απεικόνιση PET/CT κρίνεται απαραίτητη [28]. Αναμφισβήτητα η απεικόνιση με PET/CT είναι ανεκτίμητη στην ανίχνευση, την διαφοροποίηση, την σταδιοποίηση και την πρόγνωση σε πλήθος ηπατικών και παγκρεατικών βλαβών [27]. Πολύτιμη η συμβολή της μεθόδου αυτής μετά από χειρουργική επέμβαση αφού εμφανίζει μεγάλη ευαισθησία στην εντόπιση υποτροπής της κακοήθειας [30]. Το μεγάλο μειονέκτημα της μεταβολικής αυτής απεικόνισης είναι η μικρή διαθεσιμότητα των απεικονιστικών συστημάτων PET/CT σε σχέση με τα υπόλοιπα απεικονιστικά μέσα (Υπολογιστικούς Τομογράφους και λυχνίες παραγωγής ακτίνων Χ) καθώς και η μεγαλύτερη οικονομική επιβάρυνση του ασθενούς αφού το κόστος της εξέτασης είναι υψηλό και δεν καλύπτεται πάντοτε από τα ασφαλιστικά ταμεία. Ένα ακόμη σημείο στο οποίο μειονεκτεί η μέθοδος αυτή είναι ότι μπορεί να διαγνωστεί ψευδώς ένα απόστημα, μία φλεγμονή ή ένας ψευδοόγκος ως κακοήθεια μιας και αυτά τα παθολογικά ευρήματα μπορεί να προσλάβουν την επισημασμένη ουσία.

Ο καρκίνος του παγκρέατος αυξάνεται λόγω της αύξησης των παραγόντων κινδύνου όπως είναι η παχυσαρκία, ο διαβήτης, το κάπνισμα και η διατροφή που ακολουθείται στο σύγχρονο τρόπο ζωής. Επίσης ο κληρονομικός παράγοντας παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση κακοηθειών χοληφόρων - παγκρέατος [16]. Πιο συγκεκριμένα έχει δοθεί βάση στο να δημιουργηθούν γενετικά προφίλ των όγκων και σε συνδυασμό με άλλες μοριακές τεχνολογίες να επιτυγχάνεται γρήγορη εντόπιση αλλοιώσεων του παγκρέατος. Επίσης, μελέτες για την ταυτοποίηση στοχευμένων γονιδίων και πρωτεϊνών οδηγούν την

επιστήμη προς την παραγωγή αποτελεσματικότερων φαρμάκων για την αντιμετώπιση του καρκίνου του παγκρέατος [18]. Αναμφισβήτητα η YT είναι η απεικονιστική μέθοδος εκλογής σε περίπτωση υποψίας καρκίνου παγκρέατος και υπερτερεί άλλων απεικονιστικών μεθόδων στον προσδιορισμό δυνατότητας αφαίρεσης του όγκου. [12]. Όσον αφορά στα χοληφόρα, τα κακοήγη νεοπλάσματα των χοληφόρων οδών μπορούν να απεικονιστούν με μεθόδους που χρησιμοποιούν ιοντίζουσα ακτινοβολία, όμως η MRCP, μέθοδος που χρησιμοποιεί το μαγνητικό συντονισμό θεωρείται η μέθοδος εκλογής η οποία παρέχει λεπτομερή απεικόνιση των χοληφόρων και παγκρεατικών πόρων. Ωστόσο η ERCP και η χοληδοχοσκόπηση παίζουν σημαντικό ρόλο στη διάγνωση του χολαγγειοκαρκινώματος μέσω της δειγματοληψίας ιστού που λαμβάνεται από το εσωτερικό του χοληδόχου πόρου.[14][24][25]. Η λήψη βιοψιών και η ιστολογική ανάλυση συνιστάται σε όλες στις περιπτώσεις υποψίας κακοήθειας και τα αποτελέσματα σε συνδυασμό με τις απεικονιστικές εξετάσεις οδηγούν σε μια πιο στοχευμένη διάγνωση [18].

Εξίσου σημαντική με την εντόπιση κακοήθειας είναι η ανάδειξη μετεγχειρητικής κάκωσης του ήπατος και του χοληφόρου δένδρου η οποία μπορεί να συνδέεται με υψηλή νοσηρότητα και αυξημένη θνησιμότητα [7]. Η χειρουργική αντιμετώπιση κακοηθειών ήπατος – χοληφόρων – παγκρέατος είναι πολλές φορές μονόδρομος ως η μόνη θεραπευτική επιλογή. Μπορεί να περιλαμβάνει το συνδυασμό χειρουργικών επεμβάσεων του ήπατος και του παγκρέατος που μπορεί να οδηγήσουν σε μετεγχειρητικές κακώσεις [9]. Δυστυχώς οι μακροχρόνιες επιπλοκές από τραυματισμούς και στενώσεις οδηγούν σε χολαγγειίτιδες, όμως ένα μέρος των κακώσεων μπορούν πλέον να αντιμετωπιστούν ενδοσκοπικά [7]. Πιο ανώδυνη μπορεί να χαρακτηριστεί η μετεγχειρητική βλάβη του χοληδόχου πόρου μετά από χολοκυστεκτομή η οποία επηρεάζει μεν τη σωματική υγεία του ασθενούς αλλά η αποκατάσταση είναι πιο εύκολη [25]. Σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται σαφές πως αν κάποιος ασθενής μετεγχειρητικά παρουσιάσει οποιαδήποτε φλεγμονή, λοίμωξη ή ενδοκοιλιακή μεταβολή πρέπει να αντιμετωπιστεί άμεσα σε εξειδικευμένο ηπατοχολικό κέντρο [22].

Δυστυχώς οι μελέτες αποκαλύπτουν πως η συχνότητα εμφάνισης πρωτοπαθών κακοηθειών του ήπατος θα συνεχίσει να αυξάνεται μέσα στις επόμενες δεκαετίες. Παρόλο που υπάρχουν κάποιες θεραπευτικές λύσεις όπως η χειρουργική εκτομή ή η μεταμόσχευση ήπατος ωστόσο λίγοι ασθενείς είναι κατάλληλοι υποψήφιοι για αυτές τις επεμβάσεις γι' αυτό το λόγο η έμφαση δίνεται στην εντόπιση ατόμων υψηλού κινδύνου

και στην ανάπτυξη τεχνικών προσυμπτωματικού ελέγχου ώστε να γίνεται έγκαιρα η ανίχνευση μιας κακοήθειας [8][16]. Νέες τεχνικές βασισμένες στη μηχανική μάθηση θα έχουν τη δυνατότητα να στοχεύουν στη διάγνωση πρώιμων καρκινικών καταστάσεων με τη βοήθεια υπολογιστή [12]. Το διαγνωστικό σύστημα Li – Rads αναπτύχθηκε για να τυποποιηθεί η ορολογία και η ερμηνεία ηπατικών βλαβών ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη σύμπτωση στις διαγνώσεις [32]. Επίσης είναι σημαντική η σωστή επιλογή απεικονιστικής μεθόδου για τον κάθε ασθενή ανάλογα με το στάδιο που βρίσκεται η νόσος ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη ανάδειξη της βλάβης με όσο λιγότερη ακτινική επιβάρυνση του ασθενούς, καθώς η ανεξέλεγκτη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας πιθανό να προκαλέσει επιπρόσθετες βιολογικές βλάβες. Όλα αυτά τα δεδομένα δημιουργούν τις βάσεις για τη βελτίωση της πρόγνωσης ασθενών που πάσχουν από κακοήγη νεοπλασμάτα ήπατος, χοληφόρων οδών και παγκρέατος ή που ταλαιπωρούνται από μετεγχειρητικές κακώσεις των ανατομικών αυτών δομών. Η μεγαλύτερη πρόκληση έγκειται στη συμβολή της ιατρικής κοινότητας να βρει μεθόδους και θεραπευτικές τεχνικές ώστε να παραταθεί το προσδόκιμο αυτών των ασθενών οι οποίοι όταν εμφανίζουν τα πρώτα συμπτώματα όπως απώλεια βάρους, κοιλιακό άλγος, αύξηση χολερυθρίνης η νόσος έχει δυστυχώς επεκταθεί με αποτέλεσμα το χαμηλό ποσοστό επιβίωσης.

Βιβλιογραφία

- [1] Ryan M Zousa, Eric M Pauli. Clinical and surgical anatomy of the liver ; a review for clinicians 2014 Jul;27(5):764-9.
- [2] John E Skandalakis, Lee J Skandalakis, Panajiotis N Skandalakis, Petros Mirilas. Hepatic surgical Anatomy. Surg Clin North Am. 2004 Apr;84(2):413-35.
- [3] A Lamarca, J Edeline, L Goyal. How I treat biliary track cancer. Esmo Open 2022 Feb;7(1):100378.
- [4] Juhee C McDougal, Neal D Dharmadhikari, Sofia D Shaikhi. Disorders of the pancreas. Prim Care 2023 Sep;50(3):391-409.
- [5] Ruitian Gao, Shuai Zhao Kedeerya Aishanjiang Hao Cai, et al. Deep learning for differential diagnosis of malignant hepatic tumors based on multi phased contrast enhanced CT and clinical data. J Hematol. Oncol. 2021 Sep 26;14(1):154.
- [6] G Mamone, A Di Piazza, V Carollo, F Crino, S Vella, K Cortis, R Miraglia. Imaging of primary malignant tumors in non cirrhotic liver. Diagn Interv Imaging. 2020 Sep;101(9):519-535
- [7] M N Thomas, D L Stippel. Management of bile duct injuries. Chirurg. 2020 Jan;91(1):18-22
- [8] Juan C Mejia, Jennifer Pasko. Primary Liver cancers: Intrahepatic Cholangiocarcinoma and Hepatocellular Carcinoma. Surg Clin North Am. 2020 Jun;100(3):535-549
- [9] Claudio Luchini, Federica Grillo, Mateo Fassan, et al. Malignant epithelial exocrine tumors of the pancreas. Pathologica 2020 Sep;112(3):210-226
- [10] Arnold Radtke, Alfred Konigsrainer. Surgical therapy of Cholangiocarcinoma. Visc Med Dec;32(6):422-426.
- [11] Maria Raquel oliva, Sanjay Saini. Liver cancer imaging : role of CT, MRI, US and PET. Cancer Imaging. 2004 Apr 2;4 Spec No A(Spec No A):S42-6.

- [12] Linda C Chu, Michael G Goggins, Elliot K Fishman. Diagnosis and Detection of Pancreatic Cancer. *Cancer J*. 2017 Nov/Dec;23(6):333-342.
- [13] P Addeo, E Oussoultzoglou, P Fuchshuber, E Rosso, et al. Safety of combined liver and pancreatic resections. *Br j Surg*. 2014 May;101(6):693-700.
- [14] William R Brugge. Endoscopic techniques to diagnose and manage biliary tumors. *J Clin Oncol*. 2005 Jul 10;23(20):4561-5.
- [15] Jacob Edwards, Charles Scoggins, Kelly McMasters, Robert Martin. Combined pancreas and liver therapies : resection and ablation in hepato – pancreatico – biliary malignancies. *J Surg. Oncol*. 2013 Jun;107(7):709-12
- [16] Alison P Klein. Pancreatic Cancer Epidemiology: Understanding the role of lifestyle and inherited risk factors. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021 Jul;18(7):493-502
- [17] Anup S Shetty, Christine O Menias. Rare Pancreatic Tumors. *Magn Reason Imaging Clin N Am*. 2018 Aug;26(3):421-437
- [18] Shan Jiang, Johan Bourghardt fagman, Yunyun Ma, Jian Liu et al. A comprehensive review of pancreatic cancer and its therapeutic challenges. *Aging (Albany NY)*. 2022 Sep 28;14(18):7635-7649
- [19] Samantha Sarcognato, Diana Sacchi, Mateo Fassan, Luca Fabriw et al. Cholangiocarcinoma. *Pathologica* 2021 Jun;113(3):158-169
- [20] Arief A Suriawinata, Swan N Thung. Malignant liver tumors. *Clin Liver Dis*. 2002 May;6(2):527-54,ix.
- [21] Kazuhiro Tsukada, Tadahiro Takada, Masaru Miyazaki, Shuichi Miyakawa et al. Diagnosis of biliary tract and ampullary carcinomas. Practice Guideline. *JHepatobiliary Pancreat Surg*. 2008;15(1):31-40.
- [22] Jerzy Lubikowski, Bernard Piotuch, Anna Stadnik, Marta Pzrezedniczek et al. Difficult iatrogenic bile duct injuriw following different types of upper abdominal surgery : report of three cases and review of literature. *BMC Surg*. 2019 Nov 6;19(1):162

- [23] Kemmian D Johnson, Abhilash Perisetti, Benjamin Tharian, et al. Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. Related Complications and Their Management Strategies : A “Scoping “ Literature Review. Dig Dis Sci. 2020 Feb;65(2):361-375
- [24] Andrew Y Wang, Patrick S Yachimski. Endoscopic Management of Pancreatobiliary Neoplasms. Gastroenterology. 2018 May;154(7):1947-1963.
- [25] Aurelio Mauro, Stefano Mazza, Davide Scalvini, Francesca Luseti et al. The Role of Cholangioscopy in Biliary Diseases. Diagnostics (Basel). 2023 Sep 13;13(18):2933.
- [26] Heiko Schoder, Mithat Gonen. Screening for cancer with PET and PET/CT: potential and limitations. J Nucl Med. 2007 Jan;48 Suppl 1:4S-18S.
- [27] Kumi Ozaki, Kenichi Harada, Noboru Terayama, Nobuyuki Kosaka et al. FDG-PET/CT imaging findings of hepatic tumors and tumor – like lesions based on molecular background. Jpn J Radiol. 2020 Aug;38(8):697-718
- [28] Heying Duan, Lucia Baratto, Adrei Lagaru. The Role of PET/CT in the Imaging of Pancreatic Neoplasms. Semin Ultrasound CT MR. 2019 Dec;40(6):500-508.
- [29] Daniel Ansari, Inger Keussen, Ronald Andersson. Positron emission tomography in malignancies of the liver, pancreas and biliary tract – indications and potential pitfalls. Scand J Gastroenterol. 2013 Mar;48(3):259-65
- [30] A P Rijkers, R Valkema, H J Duivenvoorden, C H J van Eijck. Usefulness of F-18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography to confirm suspected pancreatic cancer : a meta analysis. Eur J Surg Oncol. 2014 Jul;40(7):794-804
- [31] Wolfgang Shima, Jay Heiken. Li-Rads v2017 for liver nodules : how we read and report. Cancer Imaging 2018 Apr 24;18(1):14.
- [32] Victoria Chernyak, Kathryn J Fowler, Aya Kamaya et al. Liver Imaging Reporting and Data System (Li-Rads) Version 2018 : Imaging of Hepatocellular carcinoma in At risk patients. Radiology 2018 Dec;289(3):816-830
- [33] Αριστείδου Αντωνία «Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET) και υβριδικά συστήματα PET-MRI» διαθέσιμο στο:https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/bitstream/handle/11400/3367/Aristidou_16012.p

[df?sequence=1&isAllowed=y](#)

[34] The Radiology assistant. Διαθέσιμο στο: <https://radiologyassistant.nl/abdomen>

[35] Παναγιώτης Αν. Γεωργούλιας. Βασικές Αρχές και Κλινικές Εφαρμογές της PET Απεικόνισης. Διαθέσιμο στο: https://eclass.uth.gr/modules/document/file.php/MED_U_217/08.PET%202017.pdf

[36] Mathias Prokop, MD και Cornelia Schaefer-Prokop MD: Υπολογιστική Τομογραφία Έντυπη Μορφή. Σελίδες 406-474, 514-540, 478-495.

[37] <https://www.researchgate.net/>

[38] Liver Atlas. Διαθέσιμο στο : <https://liveratlas.org/>

[39] Ελληνική Αντικαρκινική εταιρεία. Διαθέσιμο στο : <https://cancerhellas.org/>

[40] European Society For Medical Oncology. Διαθέσιμο στο : <https://www.esmo.org/>

[41] Πίνακας σταδιοποίησης κακοήθειας παγκρέατος : Διαθέσιμο στο <https://sakellarioumd.blogspot.com/2013/10/xk.html>

[42] Basic principles of Computed Tomography. Διαθέσιμο στο : <https://radiologykey.com/basic-principles-of-computed-tomography-physics-and-technical-considerations/>

[43] Murphy, A. (2021) “Four-phase liver protocol (CT),” *Radiopaedia.org*. Radiopaedia.org.)