

Περίληψεις από το Αγγλικό Τμήμα

Άρθρο Σύνταξης

Σε ποιο βαθμό μπορεί να υποβοηθήσει την Πυρηνική Ιατρική το τεχνητό νευρικό δίκτυο;

Barbara Palumbo, Mario Luca Fravolini

Το τεχνητό νευρικό (νευρωνικό) δίκτυο (ΤΝΔ) αποτελείται από προγράμματα του υπολογιστή που προβάλλουν τη λειτουργία ενός μεγάλου αριθμού μονάδων, οι οποίες μιμούνται το βασικό μηχανισμό της βιολογικής δραστηριότητας των νευρικών κυττάρων αλλά και των συνδέσεων μεταξύ τους και προς άλλα κύτταρα. Όπως ο εγκέφαλος του ανθρώπου, ένα ΤΝΔ έχει την ικανότητα να μαθαίνει από την πείρα γενικών σχέσεων μεταξύ διαφόρων μεταβλητών και για αυτό το λόγο είναι κατάλληλο να εκφράζει τη φυσική συμπλοκότητα των ιατρικών δεδομένων. Σήμερα το ΤΝΔ χρησιμοποιείται ευρέως για διάγνωση με τη βοήθεια του υπολογιστή. Συζητούνται οι εφαρμογές του στην Πυρηνική Ιατρική.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 180-183

Άρθρο Σύνταξης

Η διαφορική διάγνωση της μετεγχειρητικής κοκκιωμάτωσης από την υποτροπή των όγκων. Ο εναλλακτικός ρόλος του PET και του SPET στη συμβατική νευροακτινολογία

Mario Ganau, Νικόλαος Σύρμος, Gianfranco Kim Innocente Ligarotti, Laura Ganau, Lara Prisco

Η υποχρεωτική διαφορική διάγνωση ανάμεσα στην μετεγχειρητική κοκκιωμάτωση και στην υποτροπή των όγκων του εγκεφάλου καθίσταται αναγκαία στις περιπτώσεις της ενδελχούς μετεγχειρητικής παρακολούθησης αφαιρεθέντων χωροκατακτητικών ενδοκρανιακών εξεργασιών, καθώς οι δύο αυτές παθολογικές καταστάσεις έχουν παρόμοια κλινικά, απεικονιστικά αλλά και μακροσκοπικά χαρακτηριστικά. Μάλιστα, πολλές φορές η ύπαρξη μετεγχειρητικής φλεγμονής δεν είναι ξεκάθαρη και η νευρολογική σημειολογία δε στοιχειοθετείται επαρκώς. Στις περιπτώσεις αυτές η απεικονιστική διερεύνηση είναι ίσως η μοναδική οδός ασφαλούς διάγνωσης. Στην παρούσα μελέτη αναλύεται η διαμόρφωση, ο σχηματισμός και η χρονική εμφάνιση της μετεγχειρητικής κοκκιωμάτωσης μαζί με τα απεικονιστικά χαρακτηριστικά καθώς και η πολύτιμη συνεισφορά της πυρηνικής ιατρικής για την επιβεβαίωση ή τον αποκλεισμό της υποτροπής του όγκου. Η υψηλή ευαισθησία της ποζιτρονικής τομογραφίας καθώς και η ευρεία διαγνω-

στική ικανότητα της με εκπομπή μονήρους φωτονίου τομογραφίας μπορούν να καλύψουν με διαγνωστικές παραμέτρους, ώστε να ενισχύσουν αποφασιστικά τη διαφορική διάγνωση και κατά συνέπεια το σχεδιασμό της κατάλληλης θεραπείας.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 184-187

Άρθρο Σύνταξης

Υπάρχει θέση για τη μουσική στην Πυρηνική Ιατρική;

Βαϊτσα Γιαννούλη, Νικόλαος Λύτρας, Νικόλαος Σύρμος

Από την εποχή των Ασκληπειών είναι γνωστή η επίδραση της μουσικής στη συμπεριφορά των ανθρώπων. Οι εξετάσεις με την κάμερα PET έδειξαν ενεργοποίηση περιοχών του εγκεφάλου όταν το άτομο άκουγε μουσική συνοδευόμενη από χρωματιστές εικόνες σε αντίθεση με απλές λέξεις. Επιπλέον οι εξετάσεις με την κάμερα PET έδειξαν ότι ακούοντας μουσική, σε ορισμένα άτομα παρουσιάζονται οπτικές φαντασιώσεις σε ορισμένες περιοχές του εγκεφάλου. Η μουσική συνδέει πνευματικές και συναισθηματικές ανατομικές περιοχές του εγκεφάλου μεταξύ του κροταφικού λοβού, του ιπποκάμπου και του λιμπρικού συστήματος. Η μουσική του Μότσαρτ θεωρείται η καλύτερη για να προκαλέσει ευνοϊκά αποτελέσματα στη συμπεριφορά των ανθρώπων. Αυτό ονομάζεται «η επίδραση Μότσαρτ» και από ορισμένους αποδίδεται στο ότι αυτό το είδος της μουσικής αποτελείται από συνέχειες επαναλαμβανόμενες κάθε 20-30sec. Η χρονική αυτή διάρκεια είναι η ίδια των δομών των εγκεφαλικών κυμάτων. *Συμπερασματικά*, προτείνουμε να υπάρχει μουσική ορισμένου είδους τόσο στο χώρο αναμονής όσο και στο χώρο εξέτασης ενός τμήματος Πυρηνικής Ιατρικής για να βοηθήσει τη συνεργασία των ασθενών με τους γιατρούς, ιδιαίτερα σε εξετάσεις της Πυρηνικής Καρδιολογίας και να τους ηρεμήσει, ώστε να μη φοβούνται τη χρήση των ραδιοφαρμάκων. Η μουσική αυτή μπορεί να είναι ένα πρόγραμμα DVD που θα επιλέγεται μεταξύ του πυρηνικού ιατρού και του μουσικού θεραπευτή.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 188-189

Πρωτότυπο Άρθρο

Η δυνατότητα εφαρμογής της εκτίμησης του όγκου του εγκεφάλου και του μεταβολισμού της ¹⁸F-FDG χρησιμοποιώντας μια νέα αυτοματοποιημένη μέθοδο ανάλυσης: Εφαρμογές στη νόσο Alzheimer

Erik S. Musiek, Babak Saboury, Shipra Mishra, Yufen Chen, Janet S. Reddin, Andrew B. Newberg, Jayaram K. Udupa, John A. Detre, Frank Hofheinz, Drew Torigian, Abass Alavi

Η ανάπτυξη ποσοτικών μεθόδων με κλινική εφαρμογή για την ανάλυση των εικόνων του εγκεφάλου με ¹⁸F-FDG PET είναι μια ευρεία περιοχή έρευνας για πολλές νευρολογικές παθήσεις, ειδικότερα για τη νόσο Alzheimer (NA). Η απεικόνιση της περιοχής ενδιαφέροντος, η αξιολόγησή της και η αποτύπωση της εικόνας (ROVER) είναι μια καινούρια διεργασία με εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό, η οποία προσφέρει αυτοματοποιημένες μετρήσεις του όγκου και της πρόσληψης του ¹⁸F-FDG PET ως προς το μερικό όγκο του εγκεφάλου. Διεξήγαμε μια πιλοτική μελέτη ανάλυσης των εικόνων ¹⁸F-FDG PET του εγκεφάλου με ROVER για πρώτη φορά σε λίγους ασθενείς με NA και σε μάρτυρες. Οι εικόνες ¹⁸F-FDG PET και η ογκομετρική εικόνα MRI εφαρμόστηκαν σε 14 ασθενείς με NA και 18 μάρτυρες ίδιας περιόδου ηλικίας. Οι εικόνες υποβλήθηκαν σε ανάλυση ROVER και σε ανάλυση Voxel χρησιμοποιώντας το SPMS. Οι όγκοι βάσει του ROVER ήταν στους ασθενείς με NA 35% χαμηλότεροι από τους όγκους με τη MRI ενώ οι μέσοι όγκοι του φλοιού που μελετήθηκαν με την ROVER και τη MRI ήταν ίδιοι με εκείνους των μαρτύρων. Οι όγκοι ολοκλήρου του εγκεφάλου με την ROVER και τα μεταβολικά προϊόντα του εγκεφάλου, που μετρήθηκαν ογκομετρικά, ήταν σημαντικά χαμηλότερα στην NA και την ξεχώριζαν από τους μάρτυρες. Αυτή η διαγνωστική ακρίβεια ήταν παρόμοια και στην ανάλυση Voxel. *Συμπερασματικά*, τα ευρήματά μας υποστηρίζουν ότι η ανάλυση ROVER μπορεί να χρησιμεύσει για την ποσοτική επιπρόσθετη προς την οπτική απεικόνιση της εξέτασης περιοχών του εγκεφάλου και του ολικού εγκεφαλικού μεταβολισμού στους αρρώστους με NA και πιθανώς και σε άλλες νευρολογικές-ψυχιατρικές παθήσεις.

Hell J Nucl Med 2012; 15(1): 190-196

Πρωτότυπο Άρθρο

Ηλικιακά-σχετιζόμενες φλεγμονώδεις μεταβολές στη ΣΣ όπως απεικονίζονται με ¹⁸F-FDG-PET: παρατήρηση και εστίαση στις εκφυλιστικές σπονδυλικές μεταβολές

Anar Aliyev, Babak Saboury, Thomas C. Kwee, Drew A. Torigian, MA, Sandip Basu, Henrik Wulff Christensen, Abass Alavi

Σκοπός μας ήταν να καθορίσουμε αν το φλεγμονώδες στοιχείο που συνδέεται με τις ηλικιακά-σχετιζόμενες εκφυλιστικές μεταβολές στη σπονδυλική στήλη

(ΣΣ) μπορεί να εκτιμηθεί με τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων με φθόριο-18 φθοριοδεοξυγλυκόζη (¹⁸F-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography, ¹⁸F-FDG-PET). Σε 45 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ¹⁸F-FDG-PET λόγω ποικίλων κλινικών ενδείξεων, μετρήθηκαν οι μέσες και μέγιστες σταθερές τιμές πρόσληψης (mean and maximum standardized uptake values, SUV_{mean} και SUV_{max}) στους μεσοσπονδύλιους δίσκους (ΜΔ) και στις σπονδυλικές αποφύσεις (ΣΑ). Προσδιορίστηκαν συσχετίσεις μεταξύ της ηλικίας και των δεικτών πρόσληψης της FDG-PET (SUV_{mean} και SUV_{max} ΜΔ και ΣΑ). Ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson μεταξύ ηλικίας-SUV_{mean} ΜΔ, ηλικίας-SUV_{max} ΜΔ και ηλικίας-SUV_{mean} ΣΑ, ήταν 0.4821, 0.3946, και 0.5017 (*P*<0,05), δείχνοντας μέτριες θετικές συσχετίσεις μεταξύ αυτών των παραμέτρων. Εντούτοις, ο συντελεστής συσχέτισης Pearson μεταξύ ηλικίας-SUV_{max} ΣΑ, ήταν 0.7998 (*P*>0,05), δείχνοντας ότι δεν υφίσταται συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών παραμέτρων. *Συμπερασματικά*, η ένταση της πρόσληψης της ¹⁸F-FDG στους μεσοσπονδύλιους δίσκους και στις σπονδυλικές αποφύσεις γενικά αυξάνεται με την ηλικία, γεγονός που πιθανόν αντανακλά συνοδές φλεγμονώδεις διεργασίες.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 197-201

Πρωτότυπο Άρθρο

Υφίσταται επιπρόσθετη κλινική αξία της «αληθούς» ολόσωμης απεικόνισης με ¹⁸F-FDG PET/CT σε ασθενείς με κακοήθες μελάνωμα;

Julie C Tan, Barry E Chatterton

Η ακριβής και αξιόπιστη σταδιοποίηση της έκτασης της νόσου σε ασθενείς με κακοήθες μελάνωμα (ΚΜ), είναι ουσιώδης για να εξασφαλιστεί ο κατάλληλος θεραπευτικός σχεδιασμός. Έχει υποστηριχθεί ότι κατά την εκτίμηση του μεταστατικού ΚΜ με PET/CT, πλέον των εικόνων 'eyes to thighs' («οφθαλμούς ως μηρούς»), η απεικόνιση των κάτω άκρων και του κρανίου είναι απαραίτητη σε βάση ρουτίνας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δώδεκα εκ των 398 (3%) σπινθηρογραφημάτων είχαν εγκεφαλικές/κρανιακές αλλοιώσεις, με μόνο 4 (1,0%) να αποδίδουν απρόσμενες αλλοιώσεις. *Συμπερασματικά*, η ολόσωμη PET/CT απεικόνιση έδειξε περίπου 1% απρόσμενων πρωτοπαθών ή μεταστατικών βλαβών εκ ΚΜ της κεφαλής ή των κάτω άκρων, που σπάνια πρόσφερε σημαντικό επιπρόσθετο κλινικό όφελος, δεν ήταν πιθανό να μεταβάλει την κλινική διαχείριση και δεν θα προκαλούσε καμία κλινικώς σημαντική αλλαγή στη σταδιοποίηση. Η λήψη εικόνων ρουτίνας 'eyes to thighs' επαρκούσαν για αυτή την υπο-ομάδα ασθενών.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 202-205

Πρωτότυπο Άρθρο

Η ανάπτυξη στα ποντίκια του ανθρώπινου όγκου της λευχαιμίας χρησιμοποιώντας ¹⁸F-FLT σε σύγκριση και με το ¹⁸F-FDG PET

Liyan Lu, Lei Jiang, Haixia Guan, Yunchao Gao, Hankui Lu

Η ακριβής και αξιόπιστη σταδιοποίηση της έκτασης της νόσου σε ασθενείς με κακόηθες μελάνωμα (KM), είναι ουσιώδης για να εξασφαλιστεί ο κατάλληλος θεραπευτικός σχεδιασμός. Έχει υποστηριχθεί ότι κατά την εκτίμηση του μεταστατικού KM με PET/CT, πλέον των εικόνων 'eyes to thighs' («οφθαλμούς ως μηρούς»), η απεικόνιση των κάτω άκρων και του κρανίου είναι απαραίτητη σε βάση ρουτίνας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δώδεκα εκ των 398 (3%) σπινθηρογραφημάτων είχαν εγκεφαλικές/κρανιακές αλλοιώσεις, με μόνο 4 (1,0%) να αποδίδουν απρόσμενες αλλοιώσεις. *Συμπερασματικά*, η ολόσωμη PET/CT απεικόνιση έδειξε περίπου 1% απρόσμενων πρωτοπαθών ή μεταστατικών βλαβών εκ KM της κεφαλής ή των κάτω άκρων, που σπάνια πρόσφερε σημαντικό επιπρόσθετο κλινικό όφελος, δεν ήταν πιθανό να μεταβάλει την κλινική διαχείριση και δεν θα προκαλούσε καμία κλινικώς σημαντική αλλαγή στη σταδιοποίηση. Η λήψη εικόνων ρουτίνας 'eyes to thighs' επαρκούσαν για αυτή την υπο-ομάδα ασθενών.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 206-209

Πρωτότυπο Άρθρο

Νέες φυσιολογικές τιμές του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης βάσει του δυναμικού σπινθηρογραφήματος νεφρών με ^{99m}Tc-DTPA σε σχέση με την ηλικία και το φύλο για την εκτίμηση ζώντων δοτών νεφρικών μοσχευμάτων

Xiuyi Zhao, Yahui Shao, Yanming Wang, Jun Tian, Ben Sun, Yanhui Ru, Aimin Zhang, Junwen Hao

Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθούν οι φυσιολογικές τιμές του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (glomerular filtration rate, GFR) με δυναμικό σπινθηρογράφημα νεφρών με τεχνητίο-99m διαιθυλντριοτριμινοπενταοξικό οξύ (technetium-99m diaethylentriaminopentaacetic acid, ^{99m}Tc-DTPA) για ζώντες δότες νεφρικών μοσχευμάτων. Από ένα σύνολο 212 υποψήφιων δοτών, ο GFR εξετάστηκε με δυναμικό σπινθηρογράφημα νεφρών με ^{99m}Tc-DTPA. Δότες με GFR \geq 1,33mL/sec (ή 1,33X60mL/min) και με GFR \geq 1,17 αλλά φυσιολογικό ενδογενή ρυθμό κάθαρσης κρεατινίνης (creatinine clearance rate, CCr),

ποσοτικοποιήθηκαν για τη δωρεά νεφρού. Οι διαφορές στα επίπεδα του GFR βάσει της ηλικίας και του φύλου, αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας συντελεστή συσχέτισης σειράς (rank correlation coefficient). Από τους 212 υποψήφιους, οι 161 επιλέχθηκαν τελικά ως δότες νεφρικών μοσχευμάτων. Ο ολικός GFR από τους δύο νεφρούς μεταξύ των ομάδων ανδρών και γυναικών δοτών, τα επίπεδα του GFR ανάμεσα σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες δοτών, και τα επίπεδα του GFR μεταξύ των ηλικιωμένων (>55 years) και των νεότερων και μεσήλικων (\leq 55 years) ομάδων δοτών, δεν έδειξαν σημαντική διαφορά ($P>0,05$). Μετά από τη δωρεά νεφρού, η νεφρική λειτουργία, που προσδιορίστηκε δια μέτρησης της ουρίας (blood urea nitrogen, BUN) και της κρεατινίνης του ορού κάθε δότη, επανήλθε σε φυσιολογικά επίπεδα εντός μιας εβδομάδας, και δεν παρατηρήθηκαν σοβαρές επιπλοκές. *Συμπερασματικά*, το νεφρόγραμμα με ^{99m}Tc-DTPA είχε καλή ακρίβεια και επαναληψιμότητα στην εκτίμηση του GFR για ζώντες δότες νεφρών. Οι υποψήφιοι δότες με GFR μεταξύ 1,17mL/sec και 1,33mL/sec μπορούν να επιλεγθούν ως δότες νεφρού μετά από αυστηρή διάλογη (screening). Σε ζώντες δότες νεφρού ο GFR δεν σχετίζεται σημαντικά με την ηλικία και το φύλο.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 210-214

Πρωτότυπο Άρθρο

Η διόρθωση της απόσβεσης (attenuation) της εικόνας της μυοκαρδιακής αιματικής διάχυσης στην κάμερα SPET, σε ασθενείς με φυσιολογικό δείκτη μάζας του σώματος

Mohamed Shawgi, Christine M. Tonge, Richard S. Lawson, Sivakumar Muthu, Jacqueline James, Parthiban Arumugam

Τεχνικά σφάλματα οφειλόμενα στους μαλακούς ιστούς είναι πιθανόν να εμφανιστούν συχνότερα σε ασθενείς με υψηλό δείκτη μάζας του σώματος (BMA) που υποβάλλονται σε απεικόνιση της μυοκαρδιακής αιματικής διάχυσης (MPI), ώστε στο τμήμα μας στη ρουτίνα στους αρρώστους αυτούς εφαρμόζουμε τη διόρθωση απόσβεσης. Υποπευόμασταν όμως πως αυτά τα τεχνικά σφάλματα μπορεί να εμφανιστούν και σε ασθενείς με φυσιολογικό BMA. Μελετήσαμε 57 ασθενείς με BMA μικρότερο από 25kg/m² με εξετάσεις σε stress και σε ηρεμία και με την κάμερα SPET. Παρατηρήσαμε σε περισσότερο από τους μισούς ασθενείς καλύτερη εικόνα με την εφαρμογή της απόσβεσης, συχνότερα στους άνδρες παρά στις γυναίκες (2:1). Ασυμφωνίες μεταξύ περιοχών με απόσβεση και χωρίς απόσβεση αφορούσαν συχνότερα το πλάγιο κάτω και πρόσθιο διαφραγματικό τμήμα. *Συμπερασματικά*, οι διαφορές αυτές θεωρούμε ότι έχουν κλινική σημασία στο ότι μπορούν να τροποποιήσουν την τελική διάγνωση και τη θεραπευτική αντιμετώπιση.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 215-219

Ερευνητικό Άρθρο

Εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση κάτω άκρων σε ασθενείς με ύποπτη πνευμονική εμβολή: Ανίχνευση με ραδιονουκλιδική φλεβογραφία με τη χρήση ^{99m}Tc-MAA

Wenbo Shao, Fengjuan Zhang, Shuyao Zuo, Xufu Wang, Jinlong Song

Σκοπός της μελέτης ήταν να εκτιμηθεί η επίπτωση της εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης (ΕΒΦΘ) σε ασθενείς με ύποπτη πνευμονική εμβολή (ΠΕ) και η σχέση μεταξύ της ΠΕ και της θέσης της ΕΒΦΘ με ραδιονουκλιδική φλεβογραφία (ΡΦ) με επισημασμένα με τεχνήτιο-99m μακροσυσσωρεύματα ανθρώπινης αλβουμίνης (technetium-99m macroaggregated human serum albumin, ^{99m}Tc-MAA). Η ραδιονουκλιδική φλεβογραφία με ^{99m}Tc-MAA διενεργήθηκε ταυτόχρονα με το σπινθηρογράφημα αιματώσεως πνευμόνων σε 123 ασθενείς με ύποπτη ΠΕ. Η επίπτωση της ΕΒΦΘ σε ασθενείς με ύποπτη ΠΕ ήταν 58,54%. Η επίπτωση της ΕΒΦΘ σε ασθενείς με ΠΕ ήταν 77,46%, ενώ σε ασθενείς χωρίς ΠΕ ήταν 32,69%. Το ποσοστό των ασθενών με ΠΕ που είχαν εγγύς ΕΒΦΘ ήταν 74,55%, ενώ των ασθενών χωρίς ΠΕ ήταν 47,06%. Ο μέσος όρος των πνευμονικών τμημάτων που παρουσίασαν εμβολή σε ασθενείς με εγγύς ΕΒΦΘ και ασθενείς με άπω ΕΒΦΘ ήταν 6,2±2,3 και 3,1±1,2, αντίστοιχα. Συμπερασματικά, η ΡΦ των κάτω άκρων με ^{99m}Tc-MAA έδειξε υψηλή επίπτωση (58,54%) της ΕΒΦΘ σε ασθενείς με ύποπτη ΠΕ. Η επίπτωση της ΕΒΦΘ ήταν υψηλότερη σε ασθενείς με ΠΕ από την αντίστοιχη σε ασθενείς χωρίς ΠΕ. Η ΠΕ ήταν πιθανότερο να συμβεί σε ασθενείς με εγγύς ΕΒΦΘ, και ανιχνεύθηκαν περισσότερα εμβολισμένα πνευμονικά τμήματα σε ασθενείς με εγγύς ΕΒΦΘ.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3):220-223

Άρθρο Ανασκόπησης

Η απεικόνιση και πέρα από το ντοπαμινεργικό μελαινοραβδωτό σύστημα στη νόσο του Πάρκινσον

Ευαγγελία Γκίτσα, Άννα Γκοτζαμάνη-Ψαρράκου, Σεβαστή Μποσταντζοπούλου

Η νόσος του Πάρκινσον (ΝΠ) χαρακτηρίζεται από προοδευτική απώλεια των ντοπαμινεργικών νευρώνων στη μελαινοραβδωτή οδό, αλλά φαίνεται ότι αυτό αποτελεί τμήμα μόνο της συνολικής παθολογικής διεργασίας της νόσου. Νέα συνεχώς δεδομένα τεκμηριώνουν τη σύγχρονη εκφύλιση και άλλων ντοπαμινεργικών οδών καθώς επίσης του σεροτονεργικού, χολινεργικού και νοραδρενεργικού νευροδιαβιβαστικού συστήματος. Επιπλέον, η παθολογική διεργασία δεν περιορίζεται μόνο στον εγκέφαλο, αλλά ο νωτιαίος μυελός και το

αυτόνομο νευρικό σύστημα επίσης προσβάλλονται. Η παθολόγηση της ΝΠ παραμένει, όμως, ασαφής. Η χρήση της τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίου (PET) και της τομογραφίας εκπομπής μονήρους φωτονίου (SPET) είναι δυνατόν να συμβάλλουν στην κατανόηση αυτών των πτυχών της νόσου. Αυτή η ανασκόπηση θα συζητήσει το ρόλο του PET και SPET στην απεικόνιση του εξωραβδωτού ντοπαμινεργικού συστήματος και άλλων συστημάτων νευροδιαβιβαστών, καθώς επίσης και στην απεικόνιση της ενεργοποίησης της μικρογλοίας και της καρδιακής συμπαθητικής απονεύρωσης στη ΝΠ. Συμπερασματικά, διάφορα ραδιοφάρμακα με τις κάμερες PET και SPET μπορούν να ανιχνεύσουν μεταβολές στο εξωραβδωτό ντοπαμινεργικό σύστημα, καθώς επίσης στο σεροτονεργικό, χολινεργικό και αδρενεργικό σύστημα στη ΝΠ και να επιτρέψουν τη διερεύνηση πιθανών συσχετίσεων με κινητικά και μη κινητικά συμπτώματα της νόσου. Η χρήση του PET επιτρέπει την ανίχνευση της ενεργοποίησης της μικρογλοίας στη ΝΠ, ενώ το σπινθηρογράφημα με ¹²³I-MIBG απεικονίζει την καρδιακή συμπαθητική απονεύρωση στη ΝΠ και αποτελεί χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο για τη διαφορική διάγνωση της ΝΠ από άλλες μορφές παρκινσονισμού.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 224-232

Άρθρο Ανασκόπησης

Ασυνήθιστες μεταστάσεις από διαφοροποιημένο καρκίνωμα του θυρεοειδούς

Hong-Jun Song, Yan-Li Xue, Zhong-Ling Qiu, Quan-Yong Luo

Το διαφοροποιημένο καρκίνωμα του θυρεοειδούς (ΔΚΘ) έχει τυπικά νωθρή συμπεριφορά με χαμηλό μεταστατικό δυναμικό. Οι κύριες θέσεις απομακρυσμένων μεταστάσεων είναι οι πνεύμονες και τα οστά. Μεταστάσεις στον εγκέφαλο, οφθαλμό, μαστό, στο ήπαρ, στο νεφρό, στους μύς, και στο δέρμα είναι σπάνιες ή σχετικά σπάνιες. Αυτές οι μεταστάσεις σχεδόν πάντα εμφανίζονται σε ασθενείς με προχωρημένη νόσο και συχνά συνδέονται με πτωχή πρόγνωση αλλά παραβλέπονται στην κλινική πράξη. Η αναγνώρισή τους έχει σημαντική επίδραση στην κλινική λήψη αποφάσεων και στην πρόγνωση των ασθενών. Η θεραπευτική αντιμετώπιση των ασθενών αυτών πρέπει να εξατομικεύεται και εναλλακτικές θεραπευτικές προσεγγίσεις να λαμβάνονται υπόψη. Συνιστάται προσοχή για να καθοριστεί αν μια εστία πρόσληψης ¹³¹I που ανευρίσκεται σε απρόσμενη θέση στο ολόσωμο σπινθηρογράφημα (¹³¹I-WBS) είναι μετάσταση του ΔΚΘ ή ψευδώς-θετική πρόσληψη του ¹³¹I. Η απεικόνιση με ¹³¹I-SPET/CT έχει αυξητική αξία στην ανεύρεση σπάνιων μεταστάσεων από ΔΚΘ. Συμπερασματικά, το ΔΚΘ μπορεί να εμφανίσει ασυνήθιστες μεταστατικές εστίες και πρότυπα. Τα μεταθεραπευτικά ¹³¹I-WBS και ¹³¹I-SPET/CT διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των ασθενών με ΔΚΘ.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 233-240

Βραχεία Ανασκόπηση

Το PSA και το σπινθηρογράφημα των οστών στη διάγνωση και παρακολούθηση της θεραπείας του καρκίνου του προστάτη. Μπορεί να αυξηθεί η διαγνωστική ακρίβεια του PSA;

Αθανάσιος Μπαντής, Φίλιππος Γραμματικός

Ο καρκίνος του προστάτη (ΚΠ) είναι ο 6ος συχνότερος καρκίνος παγκοσμίως και ο τρίτος συχνότερος καρκίνος στους άνδρες. Το PSA «θεωρείται δείκτης ειδικός για τον προστάτη, αλλά όχι ειδικός καρκινικός δείκτης», αφού έχει αποδειχθεί ότι αυξάνεται και σε άλλες παθήσεις, όπως η καλοήγητος υπερπλασία (ΚΥΠ) και οι διάφορες φλεγμονές του προστάτη. Οι τιμές του PSA μεταβάλλονται σε άλλοτε άλλο βαθμό από επεμβατικούς χειρισμούς ή ιατρικές πράξεις όπως το διορθικό υπερηχογράφημα, η βιοψία του προστάτη, η κυστεοσκόπηση, η τοποθέτηση καθετήρα κύστεως ακόμη και η δακτυλική εξέταση. Σήμερα η δακτυλική εξέταση σε συνδυασμό με την τιμή του PSA του ορού αποτελούν, τον καλύτερο συνδυασμό εξετάσεων «πρώτης γραμμής», στην προσυμπτωματική διάγνωση του καρκίνου του προστάτη. Το ραδιενεργό σπινθηρογράφημα των οστών (ΣΟ) που χρησιμοποιεί διφωσφονικά ραδιοφάρμακα όπως το τεχνήτιο-99m μεθυλενο-διφωσφονικό-methylene diphosphonate (MDP) είναι αξιόπιστος και συνήθης τρόπος ελέγχου των οστικών μεταστάσεων από ΚΠ. Το μεγάλο πλεονέκτημα του σπινθηρογραφήματος οστών με SPET ή PET είναι η ικανότητά του να αποκαλύπτει οστικές μεταστάσεις αρκετό διάστημα πριν αυτές γίνουν ορατές στην απλή ακτινογραφία. Ο συνδυασμός υψηλού αρχικού PSA (>20ng/mL) και υψηλού Gleason score (>8) της βιοψίας και ενισχύει την πιθανότητα ύπαρξης οστικών μεταστάσεων ($P < 0.001$). Συμπερασματικά, η εξέταση του PSA συστήνεται σήμερα σε συμπτωματικούς ασθενείς με γνωστό ΚΠ για τη σταδιοποίηση και θεραπευτική παρακολούθηση και επίσης σε ασυμπτωματικούς ασθενείς μεγάλης ηλικίας ή έχοντας συγγενή ή φυλετική προδιάθεση. Εξετάζοντας το PSA ως προς την ένταση, την ταχύτητα, το χρόνο διπλασιασμού και το λόγο του ελεύθερου προς το ολικό PSA ή το PSA προς το σκορ Gleason αυξάνεται σημαντικά την ειδικότητα του PSA στη διάγνωση του ΚΠ. Το σπινθηρογράφημα των οστών με SPET ή PET δείχνει τις οστικές μεταστάσεις ακόμα και όταν ο ασθενής θεωρείται ότι ψευδώς βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 141-146

Πρωτότυπη Περιγραφή Περίπτωσης

Τυχαία ανίχνευση σπάνιου μεσεντέριου φλεγμονώδους ψευδοόγκου με ^{18}F -FDG PET

Yasumitsu Hirose, Hayato Kaida, Seiji Kurata, Yoshinobu Okabe, Masayoshi Kage, Masatoshi Ishibashi

Ένας ασυμπτωματικός άνδρας, 60 ετών, υποβλήθηκε κατά τον τακτικό ιατρικό έλεγχο σε τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων με φθόριο-18 φθοριοδεοξυγλυκόζη (fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography, ^{18}F -FDG PET), και παρατηρήθηκε παθολογική πρόσληψη της ^{18}F -FDG στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο. Η μέγιστη σταθερή τιμή πρόσληψης (maximum standardized uptake value, SUV max) ήταν 5,2. Με βάση τα ευρήματα εκ της CT, MRI και ^{18}F -FDG PET, η διαφορική διάγνωση περιλάμβανε ειδική ή μη-ειδική φλεγμονώδη μεταβολή, κακώθες λέμφωμα, τραύμα, γαστρεντερικό στρωματικό όγκο (gastrointestinal stromal tumor, GIST) και σάρκωμα μαλακών μορίων. Πραγματοποιήθηκε χειρουργική εκτομή του όγκου και τα ιστοπαθολογικά ευρήματα ήταν συμβατά με φλεγμονώδη ψευδοόγκο (ΦΨΟ) που προερχόταν από το μεσεντέριο στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο. Δύο χρόνια και οκτώ μήνες μετά από την αρχική επέμβαση, κατά την παρακολούθηση με ^{18}F -FDG PET, ανιχνεύθηκε υποτροπή του ΦΨΟ, παρόλο που ο ασθενής παρέμενε ασυμπτωματικός. Ο ΦΨΟ θα μπορούσε να αποδοθεί σε τραυματική αιτιολογία, καθόσον ο ασθενής είχε υποστεί βαρύ κοιλιακό τραύμα 6 μήνες νωρίτερα. Ένας μεσεντέριος ΦΨΟ είναι ιδιαίτερα σπάνιος και κατά τη γνώση μας, αυτή είναι η πρώτη περίπτωση ανίχνευσης μεσεντέριου ΦΨΟ με ^{18}F -FDG PET. Συμπερασματικά, όταν παρατηρείται παθολογικά αυξημένη πρόσληψη της ^{18}F -FDG στο μεσεντέριο σε τυχαίο έλεγχο στα πλαίσια της κλινικής ρουτίνας, ο ΦΨΟ θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στη διαφορική διάγνωση. Η ^{18}F -FDG μπορεί να είναι χρήσιμη στην ανίχνευση τοπικής υποτροπής και στη μετεγχειρητική παρακολούθηση.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 247-250

Επιστολή προς τη Σύntαξη

Ανταπόκριση των επιπέδων καλσιτονίνης, οφειλόμενη σε τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων με ^{18}F -FDG

Ludwig G. Strauss, Savvas Frangos, Antonia Dimitrakopoulou-Strauss

Η επίδραση των μικρών δόσεων ακτινοβολίας σε κακοήγη ιστό είναι ακόμη ανοικτό θέμα. Περιγράφεται η ανταπόκριση των επιπέδων καλσιτονίνης μετά από τις διαγνωστικές ^{18}F -FDG PET/CT εξετάσεις σε ασθενή με μυελοειδές καρκίνωμα του θυρεοειδούς. Κατά τη μετεγχειρητική παρακολούθηση, διενεργήθηκαν σπινθηρογραφήματα με ^{18}F -FDG PET, από το 2007 έως το 2011, λόγω παθολογικών επιπέδων καλσιτονίνης, χωρίς αξιολογικά παθολογικά ευρήματα. Δεν ακολούθησε θεραπεία. Τα επίπεδα καλσιτονίνης διέφεραν με την πάροδο του χρόνου και παρατηρήσαμε σημαντική μείωση, που πά-

να ακολουθούσε μετά από κάθε μελέτη PET. Δεν είναι σαφής ο τρόπος με τον οποίο η ^{18}F -FDG έχει αντίκτυπο στα επίπεδα καλσιτονίνης. Σε πειραματικές μελέτες διαφόρων τύπων καρκίνου, έχουν χρησιμοποιηθεί υψηλές δόσεις ^{18}F -FDG, με απόπτωση και σημαντική μείωση του ρυθμού ανάπτυξης των όγκων, αλλά προς το παρόν λείπουν ουσιαστικές πληροφορίες για τις χαμηλές δόσεις ^{18}F -FDG και τις πιθανές θεραπευτικές επιδράσεις τους. *Συμπερασματικά*, ενδέχεται να τεθεί υπό συζήτηση η πιθανή ενεργοποιητική δράση της ^{18}F -FDG στην ανοσολογική αντίδραση κατά του όγκου.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 251

Διάγνωση επιθετικού πτωχά διαφοροποιημένου αδενοκαρκινώματος του πνεύμονος 13 μήνες μετά από την αρχική διάγνωση θηλώδους καρκινώματος του θυρεοειδούς με «ιώδιο-αρνητική» πνευμονική μετάσταση: διάγνωση βάσει ιστοπαθολογίας και ανοσοϊστοχημείας

Sandip Basu, Bharat Rekhi, Shamim A Shamim, Nirmala A Jambekar

Περιγράφεται η διάγνωση δεύτερης επιθετικής κακοήθειας στους πνεύμονες σε ασθενή 59 ετών, που είχε διαγνωστεί 13 μήνες νωρίτερα με μεταστατικό θηλώδες καρκίνωμα του θυρεοειδούς με μη-ιωδοφιλικές μεταστάσεις και flip-flip απεικόνιση στη μελέτη με ^{18}F -FDG-PET, επί εδάφους σημαντικά αυξημένης θυρεοσφαιρίνης (Tg) του ορού. Πρόσφατα, ανέπτυξε προοδευτική δύσπνοια με χαμηλή Tg στον ορό και υποβλήθηκε σε ^{18}F -FDG-PET/CT, που ανέδειξε οζώδη πάχυνση της σπλαχνικής και τοιχωματικής επιφάνειας ολόκληρου του δεξιού υπεζωκότα, με αμφοτερόπλευρα μικρά πνευμονικά οζίδια. Εν όψει των ταχέως προοδευτικών συμπτωμάτων του που ήταν ασύμβατα με τα χαρακτηριστικά του πρωτοπαθούς όγκου, υποβλήθηκε σε CT-καθοδηγούμενη βιοψία της μάζας του δεξιού υπεζωκότα για ιστοπαθολογική διάγνωση. Αρκετά συχνά στην καθημερινή πρακτική, αυτές οι μη-ιώδιο-φιλικές, ^{18}F -FDG-PET-θετικές βλάβες ερμηνεύονται ως μεταστάσεις που δεν συγκεντρώνουν ιώδιο λόγω αποδιαφοροποίησης και δεν χορηγείται περαιτέρω θεραπεία. *Συμπερασματικά*, η περίπτωση τονίζει την αξία της ιστοπαθολογικής αξιολόγησης και της εφαρμογής των ενδεδειγμένων ανοσοϊστοχημικών δεικτών για τη διάγνωση και δεύτερης πρωτοπαθούς κακοήθειας, όπως στο συγκεκριμένο ασθενή.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 252-253

Αδενοκαρκίνωμα του πνεύμονος ως τυχαίο εύρημα σε σπινθηρογράφημα παραθυρεοειδών με $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI

Florian F. Behrendt, Frederik A. Verburg, Hans W. Prechtel, Felix M. Mottaghy, Thomas Krohn

Περιγράφεται η περίπτωση μιας γυναίκας, 74 ετών, με πτωχά διαφοροποιημένο αδενοκαρκίνωμα του πνεύμονος, το οποίο ανιχνεύθηκε τυχαία σε σπινθηρογράφημα παραθυρεοειδών με $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI SPET που διενεργήθηκε λόγω υπερασβεστιαμίας και αυξημένων επιπέδων της παραθορμόνης του ορού. Η συντριπτική πλειοψηφία της χημικής υπερασβεστιαμίας της κακοήθειας προκαλείται από πρωτεΐνη σχετιζόμενη με την παραθορμόνη, που παράγεται από τον όγκο. Περαιτέρω απεικόνιση με ^{18}F -FDG-PET/CT, αποκάλυψε έντονο υπερμεταβολισμό στον οπίσθιο άνω λοβό του δεξιού πνεύμονος, αντίστοιχα προς την περιοχή της πρόσληψης στην $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI SPET, σε μια δορυφόρο αλλοίωση του ίδιου λοβού και σε ένα λεμφαδένα της δεξιάς πύλης. *Συμπερασματικά*, η περίπτωση αυτή δείχνει ότι παθολογικές, απρόσμενες εστιακές αλλοιώσεις των πνευμόνων σε σπινθηρογράφημα παραθυρεοειδών με $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI SPET, πρέπει να αξιολογούνται περαιτέρω, με ^{18}F -FDG-PET/CT που ανήκει στον αλγόριθμο διαχείρισης καρκίνου του πνεύμονος.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 254-255

Η μελέτη με PET και SPET στις νευροεπιστήμες

Andreas Otte

Σε σχέση με το ενδιαφέρον άρθρο Σύνταξης των Φωτόπουλου και Αλεξίου (HJNM 2012; 15(2): 89-91) σημειώνουμε ότι υπάρχει μια σαφής ένδειξη χρησιμοποίησης της κάμερας PET στα γλοιώματα του εγκεφάλου και εφόσον υπάρχει η δυνατότητα σε συνδυασμό με το μεταβολισμό γλυκόζης και τη διακίνηση αμινοξέων, σπινθηρογραφώντας με ^{11}C μεθυονίνη και ^{18}F -FDG. Επίσης η PET/CT διαπιστώνει την υποτροπή των όγκων.

Hell J Nucl Med 2012; 15(2): 159-160

Απάντηση των συγγραφέων

Ανδρέας Δ. Φωτόπουλος, Γεώργιος Α. Αλεξίου

Διαβάσαμε με ενδιαφέρον την ως άνω επιστολή. Πράγματι η υψηλότερη διακριτική ικανότητα στο χώρο της PET σε σχέση με την SPET είναι σημαντική. Παρά ταύτα η τελευταία γενιά των PET/CT έχει διακριτική ικανότητα περίπου 3,5mm ενώ η SPET περίπου 8mm. Αυτό συγκρίνεται με το ότι η μεγάλη πλειοψηφία των όγκων του εγκεφάλου όταν διαπιστώνονται έχουν όγκο συνήθως μεγαλύτερο του 1cm. Βέβαια η κάμερα SPET και η εξέταση της είναι χαμηλού κόστους σε σχέση με εκείνου της PET. Επίσης η χρήση $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -τεχνητίου τετροφοσμίνης και η διαθεσιμότητα της κάμερας SPET βοηθούν στην καλή απεικόνιση των όγκων του εγκεφάλου.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 256-257

Υψηλές και χαμηλές δόσεις ραδιενεργού ιωδίου για την ανάδειξη απλής νεφρικής κύστης

**Joohye Chung, Byeong-Cheol Ahn,
Sang-Woo Lee, Kyung-Ah Chun, Ihn-Ho Cho,
Jaetae Lee**

Περιγράφεται η περίπτωση γυναίκας 65 ετών με μεταστατικό διαφοροποιημένο καρκίνο του θυρεοειδούς (ΔΚΘ), στην οποία το μεταθεραπευτικό σπινθηρογράφημα ανέδειξε αυξημένη πρόσληψη του ^{131}I στην περιοχή του δεξιού νεφρού. Η ασθενής είχε από 5ετίας ιστορικό μεγάλης, ασυμπτωματικής, απλής κύστης στο δεξιό νεφρό. Αν και οι νεφρικές μεταστάσεις του ΔΚΘ στη νεφρική κύστη είναι πολύ σπάνιες, έχουν αναφερθεί και μπορεί επίσης να παρουσιάζουν πρόσληψη του ραδιενεργού ιωδίου. Η CT κοιλίας έδειξε μόνο την γνωστή κύστη (7x6cm) στη μεσότητα του δεξιού νεφρού. Τρία χρόνια μετά τη θεραπεία εξάλειψης, η ασθενής υποβλήθηκε σε διαγνωστικό ολοσωματικό σπινθηρογράφημα με $^{185}\text{MBq } ^{123}\text{I}$ που δεν ανέδειξε πρόσληψη του ιχνηθέτη στην περιοχή του δεξιού νεφρού. *Συμπερασματικά*, μια νεφρική κύστη μπορεί να αναγνωριστεί σαφώς στο μεταθεραπευτικό ολοσωματικό σπινθηρογράφημα, ως ψευδώς θετικό εύρημα και μπορεί να μην επανεμφανιστεί σε μεταγενέστερο διαγνωστικό ολοσωματικό σπινθηρογράφημα με χαμηλή δόση ^{123}I , πιθανόν λόγω εξάλειψης των κυττάρων που εκφράζουν το συμμεταφορέα ιωδίου-νατρίου (sodium iodide symporter, NIS), ή της χαμηλής δόσης του ^{123}I .

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 258-259

Εικόνα

Ασύνηθες εύρημα στο σπινθηρογράφημα οστών: Γιγαντιαίο αιμαγγείωμα ήπατος στο σπινθηρογράφημα των οστών

**Vinko Marković, Davor Eterović, Ante Punda,
Dubravka Brđar, Tade Tadić, Leo Grandić**

Σε άνδρα 77 ετών με καρκίνο του προστάτη χωρίς μεταστάσεις. Ο ασθενής είχε χειρουργηθεί προ 30 ετών για ηπατικό αιμαγγείωμα. Δεν παρουσίαζε γαστροεντερικά ή κοιλιακά ενοχλήματα. Εργαστηριακά ευρήματα φυσιολογικά. Παρέμεινε χωρίς άλλη θεραπεία.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 260

Επιλεγμένες Βραχείες Συνεργασίες

Αυξημένη πρόσληψη του $^{18}\text{F-FDG}$ σε σποραδικό παραγαγγλίωμα του οπισθοπεριτοναίου που μπορεί να σχετίζεται με αιμορραγία εντός του όγκου και εμφάνιση μακροφάγων κυττάρων

**Hayato Kaida, Seiji Kurata, Akihiko Kawahara,
Yuji Hiromatsu, Masayoshi Kage,
Masatoshi Ishibashi**

Ασθενής 70 ετών ασυμπτωματικός υποβλήθηκε σε εξέταση CT για να παρακολουθείται μετά την χειρουργική κοιλιακού αορτικού ανeurίσματος και βρέθηκε ένας ομαλός υποστρόγγυλος όγκος κοντά στην αορτική περιοχή στο οπισθοπεριτόναιο που παρουσίαζε μεγάλη πρόσληψη του ραδιοφαρμάκου με SUV_{max} 30,5 και 47,5. Λόγω αυξημένων επιπέδων 5 HIAA κ.α. εξετάστηκε και παρουσίασε πρόσληψη του $^{123}\text{I-MIBG}$. Ιστολογικά βρέθηκε παραγαγγλίωμα και αιμορραγία εντός του όγκου με μακροφάγα κύτταρα. *Συμπερασματικά*, η υψηλή πρόσληψη του $^{18}\text{F-FDG}$ σε παραγαγγλίωμα, η οποία δεν έχει διευκρινιστεί πώς προέρχεται, μπορεί να οφείλεται στην ενδοογκική αιμορραγία και τα μακροφάγα κύτταρα.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 261

Το παλαιότερα χρησιμοποιούμενο Schilling test ως απαραίτητο κριτήριο σήμερα για τη διάγνωση του συνδρόμου δυσαπορρόφησης της κοβαλαμίνης των τροφών

Ηλίας Ε. Μαζοκοπάκης

Η μη ικανότητα να απελευθερώνεται η βιταμίνη B12 (Cbl) από τις δεσμευτικές πρωτεΐνες της χαρακτηρίζεται ως σύνδρομο δυσαπορρόφησης της Cbl των τροφών και είναι η κύρια αιτία της ανεπάρκειας της Cbl στους ηλικιωμένους. Η συνηθέστερη αιτία εμφάνισης του συνδρόμου είναι η μεγάλη ηλικία, η ατροφική γαστρίτιδα, το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού κ.α. Το σύνδρομο αυτό αποτελεί την κύρια αιτία ανεπάρκειας της Cbl στον ορό ενώ η κλασική κακοήθης αναιμία αποτελεί το 15%-30% των περιπτώσεων. Επειδή το Schilling test έχει μεγάλη ειδικότητα στη διάγνωση της κακοήθους αναιμίας αλλά και στην εξέταση της απορρόφησης της Cbl στο εντερικό στάδιο απορρόφησης, είναι απαραίτητο και θα πρέπει να επανέλθει στην κλινική πράξη για να διαχωρίσει τις δυο αυτές παθήσεις και να δώσει τη σωστή ένδειξη θεραπευτικής τους αντιμετώπισης. Η εξέταση μόνο της B12 του ορού όπως είναι ευνόητο, δεν αντικαθιστά την εξέταση του Schilling test.

Hell J Nucl Med 2012; 15(3): 262-263