

# MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) SAFETY

Lavdas Eleftherios, PhD  
Assistant Professor  
Department of radiology  
Technological Educational Institute of Athens,

# ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

- ▣ Το μαγνητικό πεδίο είναι πολύ ισχυρό. Μπορεί να τραβήξει αντικείμενα μέχρι εκατοντάδες κιλά
- ▣ Ένα σιδερένιο αντικείμενο των 1,0 κιλών θα νιώθει σχεδόν σαν 100kg μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο 1,5 TESLA
- ▣ Μεγάλα αντικείμενα θα προκαλέσουν σοβαρούς τραυματισμούς ή ακόμη και θάνατο στους ανθρώπους που είναι γύρω ή μέσα στο μαγνήτη.
- ▣ Τα μικρά αιχμηρά αντικείμενα θα προκαλέσουν επίσης σοβαρή βλάβη τραυματισμούς ή ακόμα και θάνατο στους ανθρώπους γύρω ή μέσα στο μαγνήτη

# ΕΣΦΑΛΜΕΝΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

- ▣ Εάν το σύστημα είναι απενεργοποιημένο, τότε το μαγνητικό πεδίο θα είναι επίσης απενεργοποιημένο.
- ▣ Ένα μεγάλο αντικείμενο δεν μπορεί ο μαγνήτης να το τραβήξει δεν είναι αρκετά δυνατός
- ▣ Τα μικρά αντικείμενα δεν είναι απαραίτητο να αφαιρεθούν από τον ασθενή ή την τσέπη μου.

# Είναι η ασφάλεια του μαγνήτη σημαντική;

The screenshot shows a news article from The Journal News website. The page features a blue header with the site's logo and navigation menu. The main content area is titled "Health" and contains a headline about a 6-year-old boy killed in an MRI accident. The article is by Melissa Klein and Oliver W. Prichard. A "SPECIAL REPORT" box on the right side of the page highlights "Alternative Medicine: A world of choices".

**TheJournalNews.com**  
The area's information source for Westchester, Rockland and Putnam

**NEWS**

WBI  
Tuesday July 31, 2001 07:43:40 AM

HOME NEWS BUSINESS SPORTS LIFESTYLE CLASSIFIED THINGS TO DO HELP

**Health**

**Boy, 6, killed in MRI accident**

By MELISSA KLEIN AND OLIVER W. PRICHARD  
THE JOURNAL NEWS  
(Original published: July 31, 2001)

VALHALLA — A 6-year-old boy died two days after he was smashed in the head by a metal oxygen canister that was pulled by magnetic force into the MRI machine where he was being examined, Westchester Medical Center officials said yesterday.

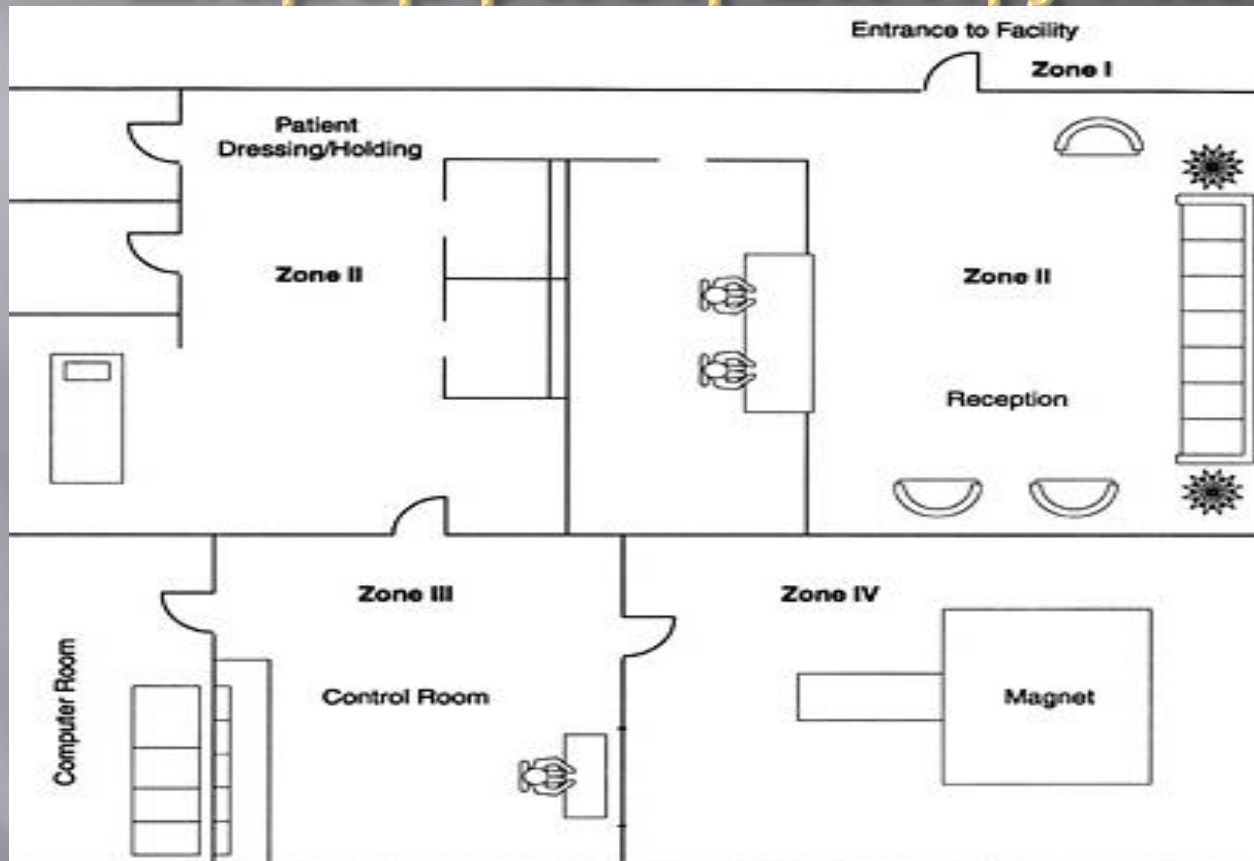
**SPECIAL REPORT**  
**Alternative Medicine: A world of choices**

- Ο μαγνήτης υψηλού πεδίου παράγει ένα πολύ ισχυρό μαγνητικό πεδίο.
- Η ισχύς του πεδίου αυξάνεται πολύ γρήγορα κοντά στον μαγνήτη.
- Η δύναμη της έλξης θα αυξηθεί ξαφνικά καθώς το αντικείμενο πλησιάζει. Τα αντικείμενα μπορεί να τραβηχτούν ή να στρεβλωθούν εκτός θέσης και θα τείνουν να ευθυγραμμίζονται κατά μήκος του πεδίου του μαγνήτη.
- Μπορεί να προκληθούν και εσωτερικοί τραυματισμοί απο εμφύτευμα, χειρουργικές συρραφές κλπ.





# Διαμόρφωση Ζώνης MR



**Ζώνη 1:** Η Ζώνη αυτή περιλαμβάνει όλους τους χώρους που είναι ελεύθερα προσβάσιμοι από το ευρύ κοινό. Συνήθως εκεί περιμένει ο ασθενής

**Ζώνη 2:** Αυτή η περιοχή είναι η ενδιάμεση περιοχή μεταξύ της Ζώνης 1 και της Ζώνης 3 και 4 που είναι περιορισμένης πρόσβασης. Τυπικά η Ζώνη 2 είναι η περιοχή του MR screening και οι ασθενείς βρίσκονται υπό την επίβλεψη του προσωπικού.

**Ζώνη 3:** Πρέπει να είναι αυστηρά περιορισμένη και βρίσκεται ακριβώς δίπλα στο δωμάτιο του μαγνητη. Η ζώνη 3 είναι συνήθως ο χώρος ελέγχου και ο χώρος εισόδου πριν από την είσοδο στο δωμάτιο του μαγνητη

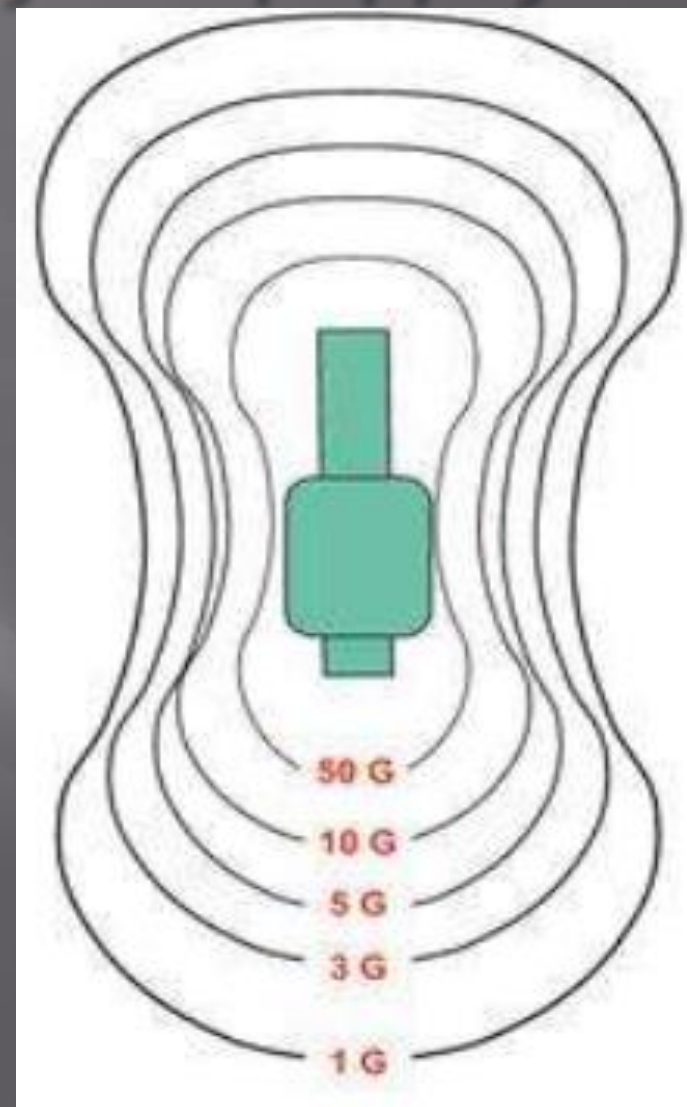
**Ζώνη 4:** Χώρος μαγνητών

# 5 Gauss Όριο ασφαλείας και Γραμμές

Όριο πρόσβασης για περιοχές μαγνητικής τομογραφίας.

- 1 Gauss (G) =  $1 \times 10^{-4}$  Tesla (0.0001 T).
- 5 G = 0,0005 T @ 0,5 mT
- 5 G και κάτω θεωρούνται “ασφαλείς” επίπεδα στατικής έκθεσης μαγνητικού πεδίου για το ευρύ κοινό

Το **5 Gauss Line** καθορίζει την περίμετρο γύρω από το μαγνητικό τομογραφο μέσα στο οποίο το στατικό μαγνητικό πεδίο είναι μεγαλύτερο από 5 Gauss. Το όριο ασφαλείας 5 gauss είναι δέκα φορές μεγαλύτερο από το όριο ασφαλείας του μέσου μαγνητικό πεδίου της γης. Τα πεδία των 10 G ενδέχεται να επηρεάσουν τους υπολογιστές. Τα πεδία των 30 G μπορεί να μαγνητίζουν το ρολόι σας και να διαγράψουν τις πιστωτικές κάρτες



5 Gauss Line

# Προειδοποιητικά σήματα MR safety



# Συμβατός εξοπλισμός με MRI

- MR Safe



- MR Conditional



- MR Unsafe



- Καρδιακοί βηματοδότες
- Μεταλλικά θραύσματα στο μάτι
- Φέρουν στο σώμα τους εμφυτευμένους τεχνητούς βηματοδότες
- Έχουν τοποθετημένο μεταλλικό stent.
- Φέρουν εγκεφαλική βαλβίδα εγκεφαλονωτιαίου υγρού
- Φορούν ακουστικό στο αυτί κ
- Τέλος, σε ασθενείς που φέρουν στο σώμα τους μεταλλικά αντικείμενα γενικότερα όπως: οδοντικά εμφυτεύματα, spiral (από τι υλικό είναι κατασκευασμένο), τεχνητά μεταλλικά αντικείμενα από εγχειρήσεις, τεχνητά τμήματα κρανίου και άλλων οστών, μεταλλικές τεχνητές αρθρώσεις, μεταλλικές αποφρακτικές λαβίδες για κατεστραμμένα αγγεία και θραύσματα – βλήματα μέσα σε νέα ή παλιά κλεισμένα τραύματα.



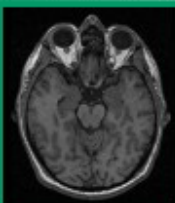
<b>! DANGER</b>	
   	<b>STRONG MAGNETIC FIELD</b> <b>Magnet is always on.</b> Notify the MRI technologist or radiologist if: 1) You have any metallic, electronic or magnetic implants or devices in your body 2) You have been exposed to metal shavings from operations like grinding or sawing as part of your occupation 3) You have metal embedded in your body due to injury 4) You have any object which may contain metal or metallic parts (cell phones, scissors, watches, hearing aids, tools or keys) <b>Failure to follow these instructions could result in serious injury or death.</b>

# Έλεγχος συμβατότητας

**MRISAFETY.COM**

*YOUR INFORMATION RESOURCE FOR MRI SAFETY, BIOEFFECTS, & PATIENT MANAGEMENT*

The Development of this site was  
supported by an Unrestricted  
Educational Grant From



## **Safety Information Article**

Information on this page is limited by the terms of our [Disclaimer](#). Please Read!

**Orthopedic Implants, Materials, and Devices**

# ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΗ ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - Μηχανικοί, Καθαριστές, Εργαζόμενοι Διάσωσης

- ▣ Πρέπει να τηρούνται τα προειδοποιητικά σήματα
- ▣ ΜΗ ΜΗΝ εισέρχονται στο μαγνήτη, εκτός εάν δοθεί άδεια.
- ▣ Να χρησιμοποιήσουν μη μαγνητικά εργαλεία και εξοπλισμό

Έλεγχος απο τον τεχνολόγο-ακινολόγο

# ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

## Γιατροί, Τεχνολόγοι, Νοσηλευτές

- ▣ Πρέπει να τηρούν τα προειδοποιητικά σήματα.
- ▣ Να μην εισέρχονται στην αίθουσα εκτός εάν έχουν εξουσιοδοτηθεί από τον υπεύθυνο Τεχνολόγο .
- ▣ Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να ελέγχεται για MR συμβατότητα

Όλοι όσοι εισέρχονται στην αίθουσα αφήνουν έξω κέρματα ,κλειδιά ,ρολόγια,πιστωτικές κάρτες , τσιμπιδάκια κλπ...

# Ιδιαίτερη προσοχή

- Κλειστοφοβικοί ασθενείς
- Παιδιά
- Ηλικιωμένοι ασθενείς
- Άτομα που έχουν λιγότερη αίσθηση
- Άτομα που δεν μπορούν να επικοινωνήσουν
- Έγκυες γυναίκες

# ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ

- ▣ Οι έγκυες ασθενείς θα πρέπει να ενημερώνονται ότι, μέχρι σήμερα, δεν υπήρξε καμία ένδειξη ότι η χρήση MR απεικόνισης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης έχει επιβλαβείς επιδράσεις. Σχετικά λίγες μελέτες πραγματοποιήθηκαν σε έγκυες
- ▣ Δεν υπάρχουν δημοσιευμένες αναφορές σχετικά με άτομα που εκτίθενται σε μαγνητικά πεδία, συμπεριλαμβανομένου του προσωπικού σε MR τμήματα, ότι έχουν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης γενετικής βλάβης στα παιδιά τους από ό, τι βρέθηκε στον μέσο πληθυσμό

Οι εξετάσεις μαγνητικής τομογραφίας πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο εάν ληφθεί υπόψη ότι η χρήση τους κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης είναι απαραίτητη και τα πιθανά οφέλη δικαιολογούν την πιθανό κίνδυνο που μπορεί να υπάρχει για το αγέννητο έμβρυο.

# Σε περίπτωση ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ή ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

- ▣ Συναγερμός πυρκαγιάς ή καπνού
- ▣ Κλείσιμο με μαγνήτη (QUENCHING)
- ▣ Αποψυγμένο μέταλλο στον μαγνήτη
- ▣ Άλλες ιατρικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης(πχ. Αλλεργία)

# Σε περίπτωση ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ή ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

1. Ζητήστε αμέσως βοήθεια
2. Βγάξτε τον ασθενή από την αίθουσα σάρωσης και ασφαλίστε τη θύρα.
3. Δίνετε τις πρώτες βοήθειες έκτακτης ανάγκης αν χρειαστεί μέχρι να φθάσει βοήθεια
4. Βεβαιωθείτε ότι το μη εκπαιδευμένο προσωπικό δεν θα εισέλθει ακούσια στο δωμάτιο σάρωσης

# QUENCHING

- ▣ Κάνει τα κρυογόνα (ήλιο) να βράσουν γρήγορα, γεγονός που με τη σειρά του προκαλεί την απώλεια της στατικής λειτουργίας του μαγνητικού πεδίου. Μπορεί να συμβεί απροσδόκητα ή πατώντας το Κουμπί ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ
- ▣ Για την προστασία των ασθενών και των τεχνολόγων, το εξατμισμένο ήλιο έχει συστήματα εξαερισμού έκτακτης ανάγκης μέσω σωλήνα στην οροφή του δωματίου σάρωσης
- ▣ Εάν μεγάλες ποσότητες αερίου ηλίου διαφεύγουν στην αίθουσα εξετάσεων - κίνδυνος κρυοπαγών, ασφυξία και τραυματισμό λόγω πανικού

# QUENCHING



<https://www.youtube.com/watch?v=CXWqIz68eqw>

# Η ασφάλεια αποτρέπει την καύση ασθενών

- ▣ Απομόνωση των καλώδιων των πηνίων
- ▣ Βεβαιωθείτε ότι όλα τα πηνία είναι συνδεδεμένα στον μαγνήτη
- ▣ Τοποθετήστε τον ασθενή έτσι ώστε τα χέρια και τα πόδια να μην διασχίζουν ή να ακουμπούν για να σχηματίσουν ρεύμα βρόχου.
- ▣ Ελέγξτε τα μεταλλικά ECG και τατουάζ
- ▣ Specific Absorption Rate (SAR)

