

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ 25 ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ ΜΕ ΑΚΟΛΟΥΘΙΕΣ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ (PERFUSION IMAGING), T2 RELAXOMETRY (Multi Echo Spin Echo (MESE) sequence) ΚΑΙ resting-state fMRI ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ (DICOM 2) ΣΤΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ: 19/5/2022

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ: 27/05/2022 15:00

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ 27/05/2022 16:00

ΑΞΙΑ: 6.000 Ευρώ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Το Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ-ΙΠ) στο πλαίσιο του έργου **Brain Networks in Learning — BNL** προτίθεται να προχωρήσει, με απευθείας ανάθεση, στην προμήθεια παροχής υπηρεσιών για την διενέργεια 25 εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας εγκεφάλου με ακολουθίες αιματικής διήθησης (perfusion imaging), T2 relaxometry (Multi Echo Spin Echo (MESE) sequence) και resting-state fMRI σε ηλεκτρονική μορφή (DICOM 2) στο Ηράκλειο Κρήτης. Αναλυτική περιγραφή του αντικείμενου ακολουθεί στο παράρτημα Α της παρούσας.

Διαδικασία

Τιμή: 6.000 ευρώ

Επί της καθαρής αξίας του τιμολογίου οι ακόλουθες νόμιμες κρατήσεις διενεργούνται υπέρ της Ελληνικής Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων, μία κράτηση ίση προς 0,06% σύμφωνα με το άρθρο 4 παρ.3 του ν. 4013/2011, καθώς και μία κράτηση ίση προς 3,6% επί του ως άνω ποσού (του 0,06% δηλαδή) υπέρ χαρτοσήμου και ΟΓΑ.

Κριτήριο επιλογής θα είναι η συμφερότερη προσφορά. Θα ληφθούν υπόψη η συμφωνία της προσφοράς με τις τεχνικές προδιαγραφές, η ποιότητα, ο χρόνος παράδοσης και εγγύησης, η τιμή.

Στοιχεία Επικοινωνίας:

Η υποβολή προσφορών γίνεται ηλεκτρονικά στο apost@ics.forth.gr αποστολές προσφορές
Για απορίες ή διευκρινήσεις επικοινωνήστε με την κα Αποστολίδη Θεανώ στο apost@ics.forth.gr.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Τεχνικές προδιαγραφές της Πρόσκλησης

Α. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ (1.5 T).

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ (1.5 T) ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Το σύστημα Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (Μαγνητικού Τομογράφου) πρέπει να είναι πλήρες, σύγχρονης τεχνολογίας, μοντέλο παραγωγής των τελευταίων ετών, κατάλληλο για κλασσικές και ειδικές διαγνωστικές εξετάσεις εγκεφάλου. Το σύστημα πρέπει στο σύνολό του να πληροί τους ευρωπαϊκούς και διεθνείς κανονισμούς κατασκευής και ασφαλείας και να διαθέτει πιστοποίηση CE Mark.

1. Υποσύστημα Μαγνήτη

1.1. Ο Μαγνήτης πρέπει να είναι υπεραγώγιμου τύπου, συμπαγής στην κατασκευή του με ένταση στατικού μαγνητικού πεδίου σε λειτουργία: 1.5 T μετρημένη στο ισόκεντρό του.

Συγκεκριμένα πρέπει να περιγραφούν αναλυτικά:

- 1.1.1 Ο τύπος του μαγνήτη και η ένταση του στατικού μαγνητικού πεδίου στο ισόκεντρο.
- 1.1.2 Τα συστήματα ασφαλείας
- 1.1.3 Η μέγιστη τιμή ακουστικού θορύβου σε μονάδες (dBA)
- 1.1.4 Η συμφωνία κατασκευής του σύμφωνα με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου κατασκευής IEC 60601-2-33, ed.2.2 04/2008. Απάντηση Ναι η Όχι. Αν Όχι απαιτείται ειδική διευκρίνιση.

1.2 Να περιγραφεί αναλυτικά η καταλληλότητα του συστήματος Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (ΑΜΣ) για απαιτήσεις όπως:

- 1.2.1 Εξοικονόμηση χρόνου εξέτασης
- 1.2.2 Ευχέρεια πραγματοποίησης δύσκολων εξετάσεων σε μη συνεργαζόμενους ασθενείς
- 1.2.3 Ανέσεις κατά την τοποθέτηση και την παραμονή του εξεταζόμενου στο σύστημα
- 1.2.4 Συνθήκες και επικοινωνία του εξεταζόμενου με την κονσόλα χειρισμού
- 1.2.5 Η μέγιστη κίνηση της εξεταστικής τράπεζας σε οριζόντια διεύθυνση να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη για την ευκολότερη τοποθέτηση του ασθενούς. Η ακρίβεια της τοποθέτησης να είναι $\pm 1\text{mm}$ περίπου

Δυνατότητες ειδικών εξετάσεων εγκεφάλου όπως:

- 1.2.6 (α) Εξετάσεις λειτουργικής ΑΜΣ (Functional MRI),
- 1.2.7 (β) Εξετάσεις ποσοτικοποίησης αιματικής διήθησης με τεχνικές

2. Ομοιογένεια στατικού μαγνητικού πεδίου

2.1. Να αναφερθούν οι τιμές και η μέθοδος μέτρησης της ομοιογένειας του μαγνητικού πεδίου που τελικά επιτυγχάνεται σε συνάρτηση με τον αντίστοιχο σφαιρικό όγκο εκφρασμένο σε Diameter Spherical Volume (DSV).

2.1.1. Οι τιμές της ομοιογένειας που επιτυγχάνεται να αναφέρονται σε σφαιρικό όγκο μέγιστης διαμέτρου (DSV) και να αναφερθούν οι ενδιάμεσες μετρήσεις. Η ομοιογένεια του στατικού μαγνητικού πεδίου για έναν σφαιρικό όγκο πλήρους αγωγίμου παραμαγνητικού διαλύματος με ωφέλιμο εξεταστικό πεδίο διαμέτρου 35 εκατοστών να είναι τουλάχιστον **0,1 ppm** η μικρότερη. (Απαίτηση AAPM Report No 100, Page 12)

2.1.2. Να υπάρχουν και να αναφερθούν αναλυτικά όλες οι σύγχρονες και εξελιγμένες τεχνικές διόρθωσης της ομοιογένειας όπως π.χ διόρθωση ομοιογένειας με χρήση αρμονικών δεύτερης τάξης (second order shimming). Να περιγραφεί ο τύπος και ο τρόπος διόρθωσης του στατικού μαγνητικού πεδίου με τον ασθενή τοποθετημένο μέσα στο σύστημα απεικόνισης μαγνητικού συντονισμού.

2.1.3. Να δίνεται η δυνατότητα ενεργητικής διόρθωσης της ομοιογένειας.

2.2. Η σταθερότητα του στατικού μαγνητικού πεδίου πρέπει να είναι μικρότερη από **0,25 ppm/ημέρα** (Απαίτηση AAPM Report No 100, Page 12)

3. Υποσύστημα Πηνίων Βαθμιδωτών Μαγνητικών Πεδίων (Gradient Coils)

3.1. Ο μέγιστος ρυθμός ανόδου (slew rate) πρέπει να είναι τουλάχιστον **120 mT/m/ms** σε κάθε άξονα ξεχωριστά.

3.2. Η τιμή της μέγιστης κλίσης του βαθμιδωτού πεδίου σε κάθε άξονα πρέπει να είναι τουλάχιστον **25 mT/m**.

3.9 Περιγραφή των επιπέδων ακουστικού θορύβου σε μονάδες (dBA) κατά τη διάρκεια της εξέτασης στις θέσεις και των δύο αυτιών του ασθενούς, με χρήση της μέγιστης ισχύος των βαθμιδωτών πηνίων (εξετάσεις, GRE, EPI). Να περιγραφεί η μέθοδος και η αρχή λειτουργίας της ενδεχόμενης ακουστικής προστασίας.

3.10 Να υπάρχει δυνατότητα χρήσης τεχνικών μείωσης ακουστικών θορύβων. Οι τεχνικές αυτές θα πρέπει να εφαρμόζονται σε όλες τις βασικές ακολουθίες (SE, TSE, GRE, SSFP, IR, EPI) του συστήματος.

4. Υποσύστημα Ραδιοσυχνότητας

4.1. Να αναφερθεί και να περιγραφεί αναλυτικά το σύστημα ραδιοσυχνοτήτων το οποίο στην περίπτωση των πηνίων εγκεφάλου να είναι σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας είτε τύπου

(α) πηνία κυκλικής πόλωσης/τετραπολικής λήψης τύπου (CP/Quadrature), είτε τύπου (β) πηνία συνέργειας φάσεων τύπου PHASED ARRAY ή τύπου MATRIX και να

δοθούν όλα τα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά δηλαδή:

4.1.1. Μέγιστη ισχύς ραδιοσυχνοτήτων από το πηνίο εκπομπής (RF power) η οποία οπωσδήποτε να μην ξεπερνάει την τιμή των 40 KW.

4.1.2. Εύρος συχνοτήτων εκπομπής

4.1.3. Συστήματα ασφάλειας της εκπεμπόμενης ισχύος

4.1.4. Μέγιστος αριθμός στοιχείων (elements) στα πηνία λήψης

4.1.5. Αριθμός ανεξάρτητων καναλιών λήψης του συστήματος

4.1.6. Μέγιστο εύρος συχνοτήτων λήψης ανά κανάλι

4.1.7. Υποστήριξη τεχνικών παράλληλης λήψης δεδομένων πχ. (SENSE, GRAPPA, ASSET etc)

4.2. Να διατίθενται και να περιγραφούν αναλυτικά μέθοδοι για τον περιορισμό των τιμών του ειδικού ρυθμού απορρόφησης (Specific Absorption Rate (SAR)) στον εξεταζόμενο κατά την διάρκεια της εξέτασης. (Συστήματα αυτόματου ελέγχου του SAR, αυτόματη προσαρμογή στα δεδομένα του πρωτοκόλλου IEC 60601-2-33, ed.2.2 04/2008). Να υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας στο επίπεδο χειρισμού II με βάση το πρωτόκολλο IEC 60601-2- 33, ed.2.2 04/2008).

5. Υποσύστημα Ηλεκτρονικού Υπολογιστή – Περιφερειακών

5.1. Ο Κεντρικός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής του συγκροτήματος πρέπει να είναι της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας και να έχει το αναγκαίο μέγεθος και λοιπά χαρακτηριστικά για την εκτέλεση πολλαπλών ταυτόχρονων εργασιών (έλεγχο των παραμέτρων της εξέτασης, επεξεργασία εικόνων, αρχειοθέτηση κ.λ.π.). Οι επεξεργαστές CPU του υπολογιστικού συστήματος να έχουν συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 2GHz μνήμη RAM τουλάχιστον 2GB. Το μήκος της λέξης να είναι τεκμηριωμένο μεγαλύτερο ή ίσο με 32 bits.

5.2. Να είναι απαραίτητα σύστημα ανοιχτής αρχιτεκτονικής με δυνατότητα πολυεπεξεργασίας (multi-tasking) δεδομένων και υπηρεσιών. Να περιγραφούν οι δυνατότητες του Η/Υ για την ευρεία, άμεση και εύχρηστη μεταβολή, ρύθμιση και βελτιστοποίηση των παραμέτρων απεικόνισης.

5.3. Το σύστημα πρέπει να έχει ικανότητα αποθήκευσης και αρχειοθέτησης εικόνων ή και δεδομένων σε διάφορες ηλεκτρονικές συσκευές όπως, μαγνητικοί (τουλάχιστον 70 GB) και επανεγγράψιμοι οπτικοί δίσκοι MOD η CD η DVD κλπ.

5.4. Να υπάρχουν έξοδοι ψηφιακής επικοινωνίας (τύπου ETHERNET, DICOM-3 με υπηρεσίες, Storage, Send, Query, Retrieve, Receive, Print, Storage commitment, Worklist κ.λ.π.) Όλες οι DICOM υπηρεσίες να περιγράφονται και να διαπιστεύονται σε αντίστοιχη δήλωση συμμόρφωσης (DICOM conformal statement).

5.5. Να υπάρχει ξεχωριστός υπολογιστής αποθήκευσης δεδομένων σε πλήρη τοπική δικτυακή σύνδεση με τον κεντρικό υπολογιστή του συγκροτήματος. Ο υπολογιστής αυτός θα

λειτουργεί σε συνθήκες αδιάλειπτης λειτουργίας με δυνατότητα απομακρυσμένης διαδικτυακής πρόσβασης (WAN)

B ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΩΝ ΓΙΑ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

6. Εξετάσεις λειτουργικής απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (ΛΑΜΣ) (Functional MRI).

Βασική ακολουθία T2*-weighted, fat-saturated 2D-FID-EPI με ενδεικτικές βασικές παραμέτρους:

Examination Anatomy: Human Head

Coil type used: Head Array

Mode of Transmission / Reception: (Body Coil: Transmitter, Head Array Coil: Receiver)

Receiver Coil Elements: 2

Receiver Amplifier Channels: 2

Sequence Type (2D, 3D, Scout, Spectroscopy): 2D

Scan Time: approx: 3min, 36sec

Max SNR > 100 (AAPM Report No 100, Page 18)

In plane resolution, Pixel size (x,y) (mm): 3,0 X 3,0 mm Cross Plane resolution, Slice

Thickness (z) (mm): 3 mm Number of Slices: 36

Interslice gap (mm) / Distance Factor (%): 0 mm / 0 % Total Scan Volume Thickness (mm): 108 mm

TR/TE/TI/TD/FA: 3540ms/50ms/0ms/0ms/90°

Number of TEs (n) / TE Symmetry (Sym, Asym, None)/ Values (mm): 1/None/50 ms

Echo Spacing (ms): 0,47 ms

EPI Factor: 64

FOV (Frq X Phs[%]) (mm): (192 X 192[100%]) mm

MATRIX (Frq X Phs[%]): 64 X 64[100%]

Phase Encode Direction (A-P, L-R, H-F): A-P

Phase Oversampling (%): 0 %

Frequency Oversampling (%): 0 %

Phase Encode Partial Fourier (%): 0 %

Spatial Interpolation (YES/NO): NO

Number of Acquisitions, Number of Averages: 1

Number of Measurements: 60

Receiver Bandwidth (Hz/pixel): 2442 Hz/Pixel

Reconstruction Type (Magnitude, Phase, Both): Magnitude

K-Space Sampling (Linear, Centric, Spiral): Linear

Filters (Spatial Normalization, Elliptical, Raw data, Large FOV, None): None Spatial

Presaturation (YES/NO) / Number of slabs / Slab Thickness): NO/0/0mm

Chemical Presaturation (Fat Sat, Water Sat, None): Fat Sat

Flow Compensation (YES/NO): NO

Respiratory Compensation (YES/NO): NO

Triggering (Pulse, Cardiac, Respiratory, External, None): None

Contrast Agent (YES/NO): NO

RF Type: FAST
Gradient Mode: NORMAL
Special Parameters (*BOLD, DIFFUSION, PERFUSION, RELAXOMETRY, ANGIO, CARDIAC, NAVIGATOR, NONE*)
BOLD
Delay in TR (ms): 500 ms
Paradigm type I (NBaseline[B], NActive[A]): 10B-10A-10B-10A-10B-10A Paradigm type I
Rejection Rate (x/10): 2/10
Paradigm type II (NActive[A]): 60A
Paradigm type II Rejection Rate (0/10): 0/10
Total Number of Slices: 2160: (60meas X 36slices)
Motion Correction (YES/NO) / Interpolation: YES / 3D-K-Space t-Test (YES/NO) / t-Threshold:
YES / 4
Alpha Images (YES/NO): YES

7. Εξετάσεις ποσοτικοποίησης αιματικής διήθησης με τεχνικές T2*ΑΜΣ (T2*Perfusion MRI).

Βασική ακολουθία T2* DSC-MRI με ενδεικτικές βασικές παραμέτρους:

Examination Anatomy: Human Head
Coil type used: Head Array
Mode of Transmission / Reception: (Body Coil: Transmitter, Head Array Coil: Receiver)
Receiver Coil Elements: 2
Receiver Amplifier Channels: 2
Sequence Type (2D, 3D, Scout, Spectroscopy): 2D
Scan Time: approx: 1min, 20sec
Max SNR-with no contrast > 100 (AAPM Report No 100, Page 18)
In plane resolution, Pixel size (x,y) (mm): 3,0 X 3,0 mm
Cross Plane resolution, Slice Thickness (z) (mm): 5 mm
Number of Slices: 20
Interslice gap (mm) / Distance Factor (%): 1,5 mm / 30 %
Total Scan Volume Thickness (mm): 130 mm
TR/TE/TI/TD/FA: 1500ms/40ms/0ms/0ms/30°
Number of TEs (n) / TE Symmetry (Sym, Asym, None)/ Values (mm): 1/None/40 ms
Echo Spacing (ms): 0,47 ms
EPI Factor: 64
FOV (Frq X Phs[%]) (mm): (192 X 192[100%]) mm
MATRIX (Frq X Phs[%]): 64 X 64[100%] Phase Encode Direction (A-P, L-R, H-F): A-P Phase
Oversampling (%): 0 %
Frequency Oversampling (%): 0 %
Phase Encode Partial Fourier (%): 0 % Spatial Interpolation (YES/NO): YES
Number of Acquisitions, Number of Averages: 1
Number of Measurements: 30
Receiver Bandwidth (Hz/pixel): 2442 Hz/Pixel Reconstruction Type (Magnitude, Phase, Both): Magnitude K-Space Sampling (Linear, Centric, Spiral): Linear

Filters (Spatial Normalization, Elliptical, Raw data, Large FOV, None): None Spatial
Presaturation (YES/NO) / Number of slabs / Slab Thickness): NO/0/0mm
Chemical Presaturation (Fat Sat, Water Sat, None): Fat Sat
Flow Compensation (YES/NO): NO
Respiratory Compensation (YES/NO): NO
Triggering (Pulse, Cardiac, Respiratory, External, None): None Contrast Agent (YES/NO): YES
RF Type: FAST
Gradient Mode: NORMAL
Special Parameters (*BOLD, DIFFUSION, PERFUSION, RELAXOMETRY, ANGIO, CARDIAC, NAVIGATOR, NONE*)
PERFUSION
Delay in TR (ms): 0 ms
Contrast Injection (Manual, Injector): Manual
Wait prior to Injection (n/Number of Measurements): 5/30 Temporal Resolution, Time for one measurement: 1,5 sec Total Number of Slices: 600: (30meas X 20slices)
Motion Correction (YES/NO) / Interpolation: YES / 3D-K-Space

8. Εξετάσεις ποσοτικοποίησης χρόνου χαλάρωσης T2 με τεχνικές ΑΜΣ (T2 relaxometry).

2D, multi-slice, Multi Echo Spin Echo (MESE) PD- to T2-weighted sequence
Ενδεικτικές βασικές παράμετροι
Coil type used: Head Array
Mode of Transmission / Reception: (Body Coil: Transmitter, Head Array Coil: Receiver)
Receiver Coil Elements: 2
Receiver Amplifier Channels: 2
Sequence Type: 2D
Scan Time: approximately 3.5 mins.
In-plane spatial resolution 1.1 X 1.1 mm².
Cross-plane spatial resolution equal to the slice thickness (8 mm). The overall spatial resolution expressed in data voxel dimension is 1.1 X 1.1 X 8 mm³. Number of slices: Five (5) slices of 8 mm slice thickness and 8 mm inter- slice gap.
Number of TEs: 32 symmetrically repeated spin echoes, starting at 6.7 ms and the rest 31 TE's obtained thereafter every 6.7 ms (6.7, 13.4, 20.1, 26.8...207.7, 214.4).
TR: 2300 ms
FOV (Frq X Phs[%]) (mm): 280 X 210 mm²
MATRIX (Frq X Phs[%]): 256 X 192 pixels respectively to the FOV dimensions Phase Encode Direction: ROW
Receiver Bandwidth (Hz/pixel): (501 Hz/pixel) with 2D geometric distortion filtering.
Partial Fourier imaging covering the (4/8) of k-space lines
Number of Acquisitions, Number of Averages: 1
The longer depicted anatomical axis (Head to Feet direction for the coronal slices) is chosen as the frequency encoding
Special Parameters (RELAXOMETRY).