



## מכרז מכשיר MRI 1.5T בני ציון, חיפה

חלק רפואי/אפליקטיבי  
מכרז מס' 12099380

### מבוא

אפיין זה מתייחס לרכש מערכת MRI בעוצמה של 1.5 T (1.5 Tesla) המיועדות להתקנה במרכז הרפואי בני ציון יחד עם שרת לעיבודים קליניים של בדיקות MRI שיבוצעו במערכת. מדובר במערכת MRI ראשונה שתיכנס למרכז הרפואי.

### להלן סעיף כללי:

1. למען הסדר הטוב, נא להיצמד לסעיפי האפיין ולענות בהתאם.
2. נא להשיב בבירור עם הפניה לחומר הרלוונטי כולל מס' עמוד וסעיף.
3. ספק אשר יציג טכנולוגיה פורצת דרך, הדבר יהווה יתרון.
4. ד. סוג הפרויקט Turn Key Project - (החדר יינתן AS IS)
5. על הספק המציע לציין עלות לכל שנת שירות נוספת, מעבר לשלוש שנות האחריות המופיעות בבסיס הצעת המחיר למערכת.
6. קיימת אופציה לרכישת מכשיר נוסף.
7. להלן המשקולות שעל פיהן תתקבלנה החלטות:
  - i. משקל איכותי (40%):
    - חדשנות – 12%
    - איכות ונוחות שימוש – 28%
  - ii. עלות (60%):
    - מחיר 40%
    - עלות שנת שירות (4-7) – 20%

### מערכת ה MRI

#### דרישות המערכת

##### Gantry 1.

- i. מפתח (BORE) של 70 ס"מ לפחות.
  - ii. אזור סריקה מקסימלי של גוף מלא באורך
    - לפחות 200 ס"מ
    - נדרשת הוכחה
  - iii. FOV – הומוגני של לפחות 50 ס"מ בכל הצירים (נדרשת הוכחת ההומוגניות)
    - FOV גדול יותר באחד או כל הצירים – יתרון (נדרשת הוכחה למידה ולהומוגניות במידה (ז
  - iv. תכלול שני צגי הפעלה זהים על ה Gantry המאפשרים את מלוא הפונקציונליות משני הצדדים.
  - v. יתרון למכשיר מופחת הליום.
- 2. מיטה**
- i. קבועה המחוברת ל Gantry.
  - ii. בעלת מנגנון חשמלי או מכאני.
  - iii. חיבורי הסלילים יהיו במיטה ולא מחוברים ל Gantry בכדי להקל על המשתמש ולאפשר ניתוק מהיר במידת הצורך



- iv. תספק יכולת להכנת נבדק מחוץ לחדר ה MRI ושינועה אל המערכת (מבלי להפריע לפעולת המערכת). יתרון לפתרון המאפשר מספר העברות מינימלי של הנבדק.
- 3. חומרה**  
תספק החומרה החזקה ביותר והעדכנית ביותר האפשרית עבור מערכת זו מבחינת:
- i. כל רכיבי ה Gantry כולל מגנט, גרדיינטיים, סלילים, כבלי חיבור, יחידות תקשורת וכל רכיב נוסף שלא צוין במפורש ברשימה .
  - ii. כל המערכות הנמצאות מחוץ ל Gantry הכוללות כדוגמת (אך לא רק): מערכת המחשוב ( Host ) , מסכי ההפעלה וכל רכיב נוסף שלא צוין באופן מפורש
  - iii. היה ויצאו גרסאות מעודכנות של החומרה בין חתימת ההסכם עם הספק הנבחר ועד למועד אספת המערכת, מתחייב הספק לעדכן את נציגי המרכז הרפואי ולספק את הציוד המעודכן ביותר.
- 4. תוכנה**  
המציע יצהיר כי:
- i. הגרסה המוצעת של חבילת התוכנה הנה הגרסה המוכרזת האחרונה ע"י היצרן והעדכנית ביותר
  - ii. הספק מתחייב לעדכן את כל רכיבי התוכנה במערכת הבסיסית ובאפליקציות הנוספות שנרכשו בכל מהלך תקופת האחריות.
  - iii. הצהרה כי אם במהלך תקופת האחריות הנדרשת ימצא המשתמש פגם באחד או יותר מרכיבי התוכנה – תוחלף התוכנה הלקויה בתוכנה מתוקנת ועדכנית על חשבון המציע או היצרן
- 5. ניטור נבדק באמצעות וידאו ושמע**
- i. תספק יכולת ניטור הנבדק משני צידי המיטה – מכון הראש והרגליים • יכולה להיות בחלקה או במלואה על ה Gantry או מורכבת בחדר המכשיר.
- 6. מערכת שמע אינטגרטיבית במערכת המאפשרת השמעת מוזיקה קבצי קול/מוזיקה לנבדקים במהלך הבדיקה.**
- i. המערכת תופעל מקונסולת הטכנאי.
- 7. מזרק אוטומטי**
- i. יש להציע מזרק אוטומטי דו ראשי
  - ii. סוג המכשיר והיצרן יקבע ע"י הצוות המקצועי.
  - iii. עדיפות למזרק שמופעל ישירות/בסנכרון מקונסולת ה MRI
  - iv. כולל הדרכה אפליקטיבית לצוות המפעיל ותמיכה לתקופת האחריות.
  - v. אחריות כוללת על המזרק לפחות לשלוש שנים.



**סלילים דרושים עבור המערכת**

1. Head Coil
2. Head and Neck Coil
3. Pediatric
  - i. Head studies coil/solution
  - ii. Neck studies coil/solution
  - iii. Chest, Abdomen coil/solution
  - iv. Pediatric restrain device/coils/solution
4. Body Coils X2 – נא לפרט איזה גדלים יש והאם קשיח או גמיש
5. Ankle and Foot coil
6. Wrist Coil
7. Shoulder Coil
8. Finger Coil - אופציה
9. Flex coil X2 – For Shoulder or other large or medium parts or general purpose,
10. Prostate solution - Can The system perform acceptable prostate studies without Endorectal coil – יתרון - יש לספק דוגמאות קליניות
11. Surface Coil for TMJ - אופציה
12. Breast coil with biopsy capabilities
  - i. Sentinel Coil - אופציה



### רצפים (Sequences) מבוקשים שהמערכת תוכל לרכוש

1. The system should have basic sequences package with Spin Echo, Inversion Recovery, Fast Spin Echo and Gradient Echo
2. In addition, the following sequences should be included:
  - i. Non-contrast enhanced techniques for the head and body
  - ii. Time resolved MRA (TWIST, TRAKS XD, TRICX), Including multiple station for MRA total body
  - iii. ASL
  - iv. SWI (T2\*, Gradient Echo)
  - v. Functional MRI – כאופציה
  - vi. 3D T1 (TFE, MPRAGE, FSPGR)
  - vii. 3D T2 (Vista, Cube, 3DView)
  - viii. 3D T2 Flair
  - ix. 3D and 2D BB (Black Blood)
  - x. Cine Methods dynamic scans for TMJ
  - xi. Neurography (High-contrast isotropic 3D images. T2 Space)
  - xii. Metal Artifact Reduction Sequences
  - xiii. MRS (Single Voxel Spectroscopy multivoxel , 3D Spectroscopy) Complete post processing software including color metabolite maps
  - xiv. DTI
  - xv. Diffusion whole body (Dwibs, Dwi TSE)
  - xvi. Cardiac package: functional, phase contrast, perfusion, delayed enhancement (Psir, 3Dde, DE Free Breathing, T2\*, T1 Mapping, T2 Mapping, CSF Flow, FCPC, 4D
  - xvii. Prostate Package: DCE sequence with high temporal resolution (5-7ms) for prostate
  - xviii. Breast Package: Whole Body Diffusion ,Vibe/E-trive, Fat and Water suppressed breast spectroscopy to enable detection of Choline tumors
  - xix. Fast dynamic abdominal TIW scans (like LAVA, VIBE, E-Trive, Dixon), with anatomical correction (of first slice), Including Free Breathing option.
  - xx. PROPELOR / BLADE/ MULTI-VANE – like techniques for Head, Spine, MSK, Chest, Abdomen, in 3 directions.
  - xxi. Ultra-Short TE, T1 - כאופציה
  - xxii. Dixon Methods or similar such as (IDEAL).
  - xxiii. Software to segment and show only the enhanced areas after injection - אופציה
  - xxiv. Segmentation software for smart scanning of Head, Spine, Cardiac and Breast
  - xxv. MR Elastography - כאופציה
  - xxvi. Image-based Registration
3. All sequences should have a maximum resolution of at least 1 mm<sup>3</sup>, with S/N of 10 and contrast/noise of 2 in clinical applications.
4. Specify the method and homogeneity of fat suppression over fields of view in the various sequences.
5. Package should include MRA and MRV acquisition and processing.
6. The system will include DTI imaging at least in 256 directions with processing software for depiction of Fractional anisotropy, mean diffusivity, Tracktography, and other DTI matrices visualization.



7. The system should have the Hydrogen, Single Voxel spectroscopy, Multivoxel, multi-slice 2D, 3D Spectroscopy and also the Chemical shift imaging in 2D/3D. The complete processing / post processing Software including color metabolite maps should be available.

יכולות אפליקטיביות של המערכת – פרט מה קיים במערכת:

### 1. Auto Positioning

- i. למערכת אופציה של ריכוז אוטומטי בכל הפרוטוקולים או לפחות בחלקם, כל זה ללא שימוש בסמן לייזר. פרט.
- ii. המערכת תזהה באופן אוטומטי את האזור המיועד לבדיקה (לאחר שהוגדר הפרוטוקול על ידי הטכנאי) על פי האנטומיה של הנבדק ותציע כבר סדרות במישורים השונים סביב האזור לבדיקה.

### 2. Auto Scanning

- i. המכשיר יכלול אופציה של תחילת סריקה באופן אוטומטי מיד לאחר ההשכבה ובזמן יציאת הטכנאי מהחדר בכל הפרוטוקולים או לפחות בחלקם.

### 3. Cardiac and Respiratory Gaiting

- ii. המערכת תאפשר Respiratory gating ללא שימוש ב"חגורה" או התקן דומה שיש לשים סביב המטופל – יתרון.

- iii. המערכת תאפשר Cardiac gating ללא התקנת אלקטרודות על הנבדק – יתרון.

### 4. המכשיר יכלול טכנולוגיה של Compressed Sense בכל או במרבית הפרוטוקולים/אברי גוף

- i. על הספק להציג באיזה פרוטוקול הטכנולוגיה קיימת, ובאיזה פרוטוקול הטכנולוגיה אינה קיימת.
- ii. כ"כ יש להציג את הזמן שהטכנולוגיה מקצרת ב כל פרוטוקול. יש לצרף חומר התומך בטיעון.

### 5. המערכת תכלול טכנולוגיה המאפשרת סטנדרטיזציה בבצוע הבדיקות העוקבות באברי הגוף השונים ויכולות תכנון המנחים, והסדרות השונים – כדוגמת SmartExam.

- i. לדוגמה בבדיקות עמוד השדרה – זיהוי המנחים השונים, ספרור המרווחים הדיסקליים ותכנון החתכים בהתאם לכך.

- ii. ישנן אפליקציות דומות לאברי גוף נוספים

### 6. Accelerated scanning

- המערכת תאפשר סריקות בפרוטוקולים מהירים בכדי לתת מענה לנבדקים עם קושי בשיתוף פעולה כגון Magic או אחרים.

### 7. Motion correction

- המערכת תציע פתרון ל"תיקון" סדרות בהן הנבדק זז במהלך הבדיקה או לחלופין סדרה בה יש אפשרות להתגבר על התזוזה במהלך הרכישה כגון Propeller/Blade/MultiVane

### 8. יכולת לשליטה על עוצמת ה SAR (Specific Absorption Rate) של השדה המגנטי

- i. למשל בשימוש בשתלים
- ii. יש לציין האם היכולת קיימת
- iii. באיזה סדרות/חלקי גוף
- iv. מה המחיר מבחינת זמן סריקה או איכות תמונה?
- v. מהן דרגות השליטה?

### 9. אפשרות להפחתת הרעש ששומע הנבדק במהלך הסריקה - יתרון

יש לפרט :

- vi. איזה סדרות בכל חלקי הגוף נתמכות באופציה זו
- vii. מה השפעת אפשרות זו על זמן הבדיקה
- viii. מה ההשפעה על איכות התמונה

### 10. מערכת המאפשרת מסך צפייה לנבדק בקיר האחורי של המגנט – כדוגמת In bore connect .

### 11. היצרן יכול להציע אפליקציות רלוונטיות נוספות שמעוניין לספק ולפרטן להלן



### המערכת תתמוך בבדיקות באברי הגוף הבאים

עבור הסעיף הקודם "יכולות אפליקטיביות של המערכת" יש לציין (ניתן בצורת טבלה) עבור כל אחת מהאפליקציות שצוינו באיזה בדיקות באברי הגוף היא תומכת ומה קיצור הזמן או היתרון המוצע.

1. ראש – על כל בדיקות המשנה בתוכו כגון ארובות עיניים, אוזניים ועוד...
2. צוואר – כולל בדיקות המשנה לרקמות רכות, Brachial plexus ועוד.....
3. ע"ש צווארי
4. ע"ש גבי
5. ע"ש מותני
6. סקרום ו SIJ
7. בית חזה
8. לב
9. כבד
10. לבלב
11. MRU/כליות
12. MRCP
13. מעיים
  - i. (MRE)
  - ii. רקטום
14. אגן
15. מפרק ירכיים
16. ברך
17. קרסול
18. כף רגל
19. כתף
20. מרפק
21. ש. כף יד
22. כף יד
23. אצבע
24. עצמות ארוכות
25. בדיקות MRA ו MRV – ללא שימוש בח"נ ובסדרות עם שימוש בח"נ וכולל סדרות בהזרקה דינמית באזורים בכל האזורים. ולדוגמא (ולא רק)
  - i. מח
  - ii. עורקי צוואר
  - iii. גפיים עליונות
  - iv. חזה וכלי דם גדולים
  - v. בטן ואגן
  - vi. גפיים תחתונות



### חיבור לרשת ול-PACS

1. המערכת חייבת לאחסן ולשלוח תמונות ומידע בתקן DICOM III לרשת ה-PACS ב- Online ו-Offline לאחר משלוח תמונה לרשת, יישאר עותק מהמידע שנשלח אל הרשת על גבי דיסק קשיח של תחנת העבודה שבאתר. יש להגדיר את כמות הזיכרון הקיימת.
2. DICOM CONFORMANCE STATEMENT תצורף להצעת המחיר עבור המערכת המוצעת. במידת הצורך, יוצעו תחנת עבודה וממשקים חיצוניים תוך פירוט אפשרויות העבודה והחיבור לרשת ול-PACS-על המציע לוודא קישוריות למערכת PACS מתוצרת Carestream Health המותקנת במרכז הרפואי "בני-ציון" על פי הנחיות יחידת המחשב במרכז הרפואי



### שרת לעיבודים קליניים

1. שרת היושב ברשת בית החולים ומאפשר עיבודים קליניים מתקדמים הנדרשים לבדיקות ה MRI כדוגמת - Portal, AW, SyngoVia וכד'. ....
  - i. במידה ולמציע קיים היום שרת דומה ברשות בית החולים
    - ידאג לעדכנו לחומרה והתוכנות העדכניים ביותר המסופקים ע"י בזמן אספקת המערכת
  2. רישיונות לפחות ל 3 משתמשים בו"ז (Concurrent users)
  3. תמיכה בכל האפליקציות האפשריות ל MRI
  4. המציע יצהיר כי:
    - i. הגרסה המוצעת של חבילת התוכנה הנה הגרסה המוכרזת האחרונה ע"י היצרן והעדכנית ביותר.
    - ii. הצהרה כי - אם במשך שנה מיום הפעלת המערכת, תצא לשוק גרסה חדשה הגרסה תותקן ותיחשב כחלק מהעסקה.
    - iii. הצהרה כי אם במהלך תקופת האחריות הנדרשת ימצא המשתמש פגם באחד או יותר מהאלגוריתמים הנ"ל – תוחלף התוכנה הלקויה בתוכנה מתוקנת ועדכנית על חשבון המציע (או היצרן)
5. נא לפרט את התוכנות הקיימות בשרת לעיבודים מתקדמים של בדיקות MRI ו-CT, כגון:
  - i. MRI - Cardiac package (quantitative mapping, function, spatial enhancement, perfusion), Q flow analysis, Liver analysis, DYNA CAD, Neuro package (Perfusion, diffusion, fiber tracking, spectroscopy, diffusion-perfusion mismatch)
  - ii. CT - CCTA, EP planning, TAVI planning, AVA, Calcium score, CT viewer, Liver analysis, Tumor tracking, Brain perfusion, Virtual colonoscopy, Lung nodules, Dental planning.
6. השרת יאפשר תמיכה במכשירי MRI ו CT באפליקציות השונות שאינן מתוצרתו – יתרון
  - i. יש לפרט ולהסביר את רשימת המכשירים והאפליקציות הנתמכים ומה המגבלות
7. הפעלה אינטגרטיבית של השרת והאפליקציות שלו מתוך מערכת ה PACS של מרכז רפואי בני ציון מתוצרת Carestream Health - יתרון



**אופציה לרכישה של מכשור נלווה לחדר MRI (תואם ומאושר לעבודה בחדר MRI)**

1. מכונת הרדמה והנשמה תואמת MRI, מהדגמים המקובלים בארץ.
2. מכונת הנשמה ניידת.
3. מוניטור רב ערוצי תואם MRI - הכולל ECG, פולס אוקסימטר, מד דופק ולחץ דם פולשני ובלתי פולשני וטמפרטורה.
4. מערכת שמע קומפקטית מאושרת לשימוש בחדר ה-MRI.
5. כיסא גלגלים תואם לסביבת MRI
6. מטף כיבוי אש תואם MRI לחדר המכשיר.
7. עגלת החייאה.
8. צורב תקליטורים המחובר גם לתחנת טכנאי הבקרה ולמערכת ה-PACS.  
(הערה: צורב התקליטורים יוצע כאופציה לרכישה ויוצב מחוץ לסביבת ה-MRI)
9. גלאי מתכות נייד (מגנומטר)