

Gifu University Hospital

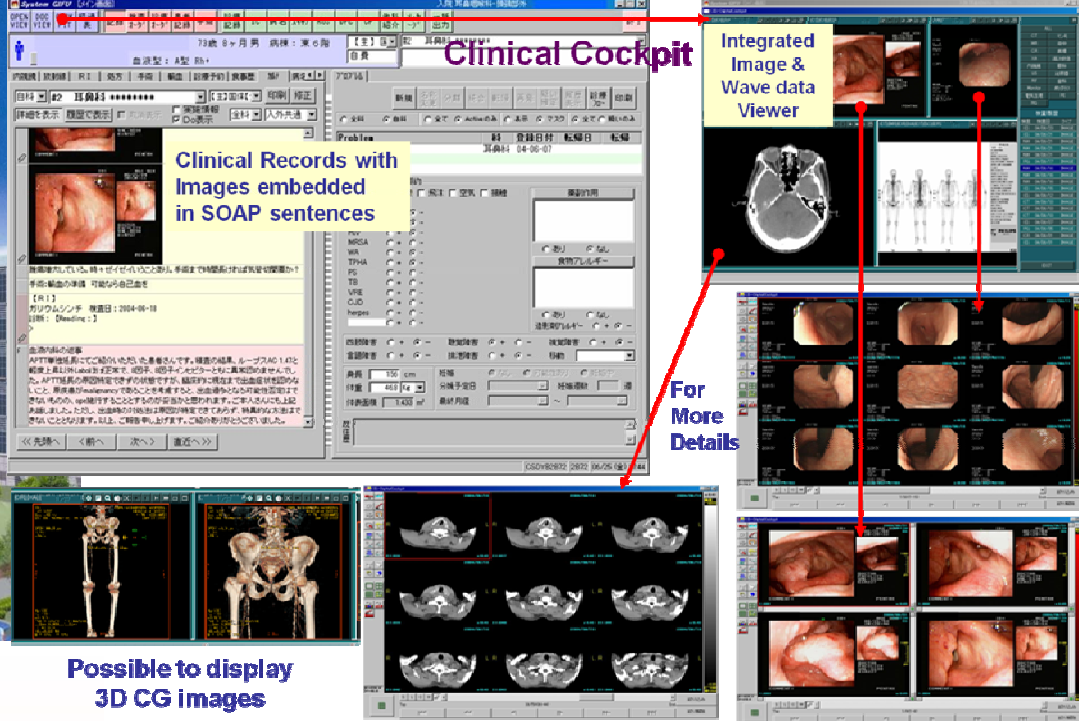
-New Challenge Toward the Smarter Hospital-

since 1st Jun, 2004



Yasutomi Kinosada
Department of Biomedical Informatics,
Gifu University Graduate School of Medicine &
United Graduate School of Drug Discovery and Medical Information Science

Hospital School of Medicine



Concepts of Gifu University Hospital

Total Intelligent Hospital since 2004 :

Completely Computerized Hospital
No-paper, No-Films in Clinical Routines



Fiber-Optic based High Speed Network System

- Network Topology = Star-Type
- Speed at EMR terminal = 1 Gbps
(High Performance Fast Network System)
- Clinical Data Sharing in Real Time
(Across Clinical Departments)
- Other Advantages (Clinical/Administrative)



Several Steps for computerization of the hospital

1. Claim (billing) system
2. Order entry system
3. RIS / PACS, other departmental systems
such as pharmaceutical, test departments
4. Filmless
5. EMR (electronic medical records) system
6. Paperless, Intelligent Hospital
7. Smarter Hospital

Several Steps for the smarter hospital

Under the condition of a computerized hospital
with massive data stored in digital format

1. Gather the data
2. Analyze the data
3. Optimize the data To achieve the better / best practice
4. Optimal Control to the system / Clinical Procedures
5. PDCA cycle to realize / maintain the **Smarter Hospital**

Small application as the first step to make the hospital smarter

Root Finder for MRI

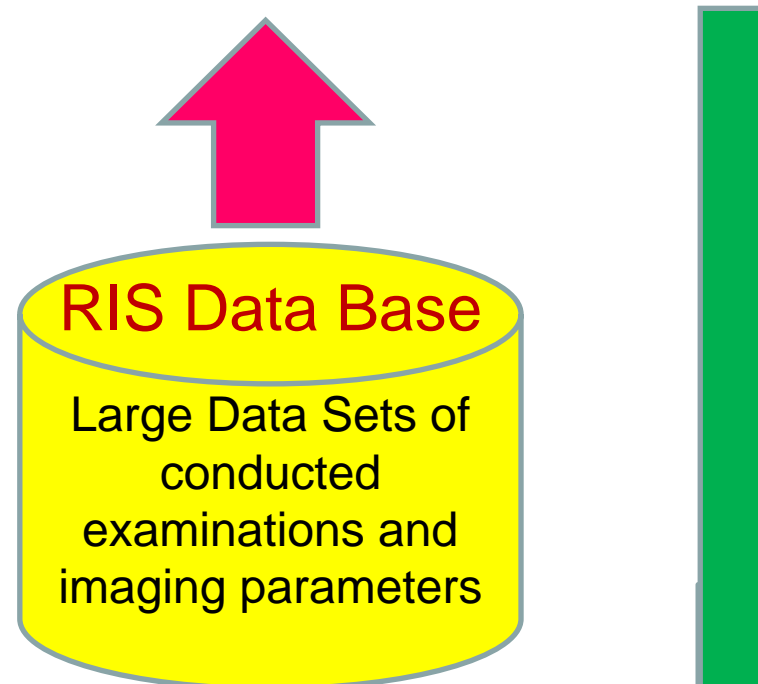
Current Situation for MR Imaging

1. Difficulty in MR Technologies
2. Complexity in Pulse Sequences
3. Variety in combination of Pulse Sequences and Parameters for Clinical Imaging



Stress to less experienced radiological technicians

Case Based Inference / Recommendation System for Appropriate Imaging Parameters

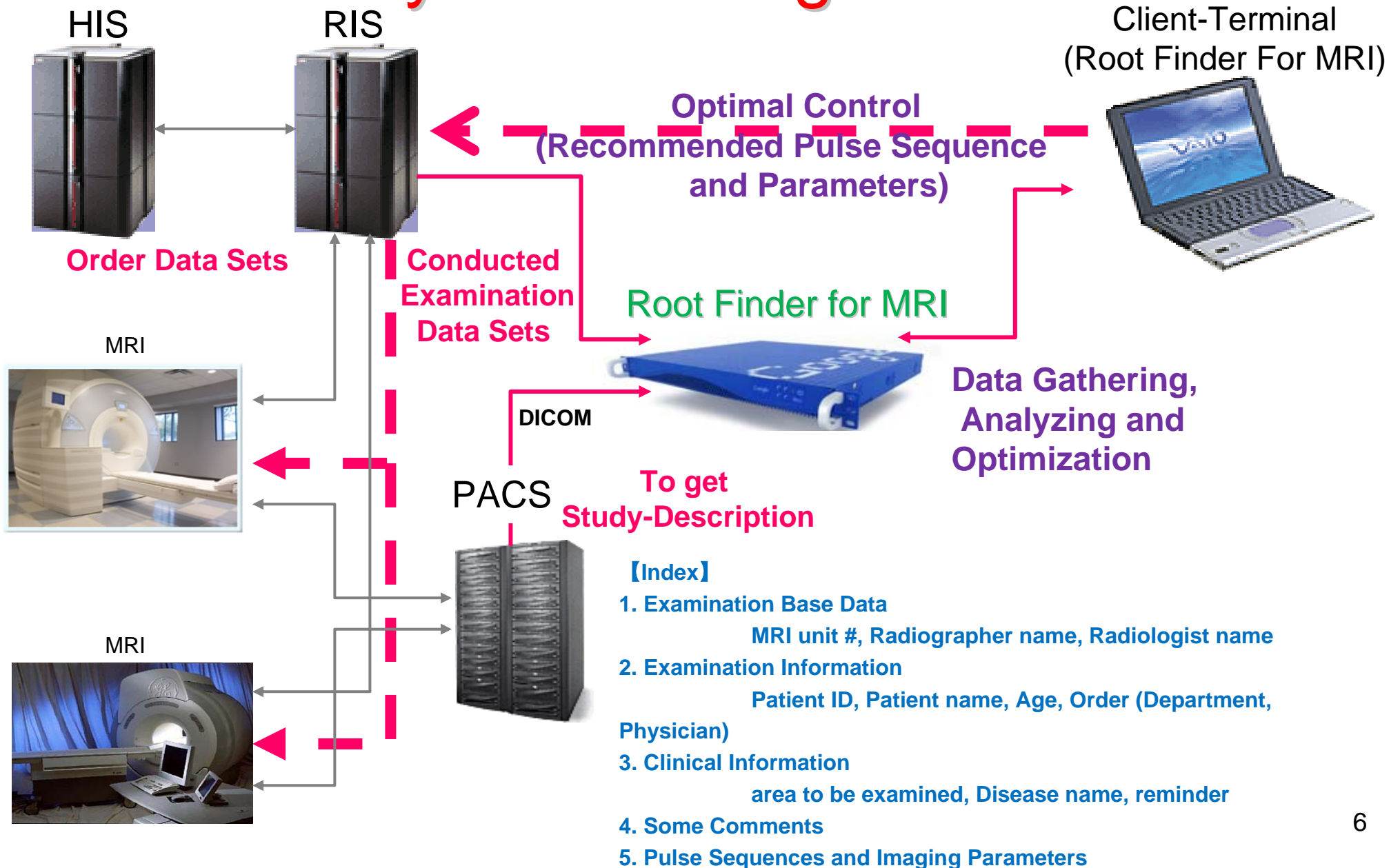


To get better image,
To conduct the examination efficiently

Our Solution is :

Computer Assisted Selection of Imaging Sequences

System Configuration



MRI Indexes for Learning

【Index】

1. Examination Base Data

MRI unit #, Radiographer name, Radiologist name

2. Examination Information

Patient ID, Patient name, Age, Order (Department, Physician)

3. Clinical Information

Location to be examined, Disease name, Reminder

4. Some Comments

5. Pulse Sequences and Imaging Parameters

1) Plain Sequence Sets

2) Sequence Sets with Contrast Media

3) Settable Sequence sets

① Plain, Enhance

② Ax, Sag, Cor

③ T1, T2, T2*, T1(FS), T2(FS), DWI, FLAIR, MRA, T1(VSRAD), MRA,

Orbital Thin Cor:T2(FS), cerebellum Thin Sag:T2

Gifu University Hospital MRI Operational Room



Root Finder
For MRI

EMR
Terminal

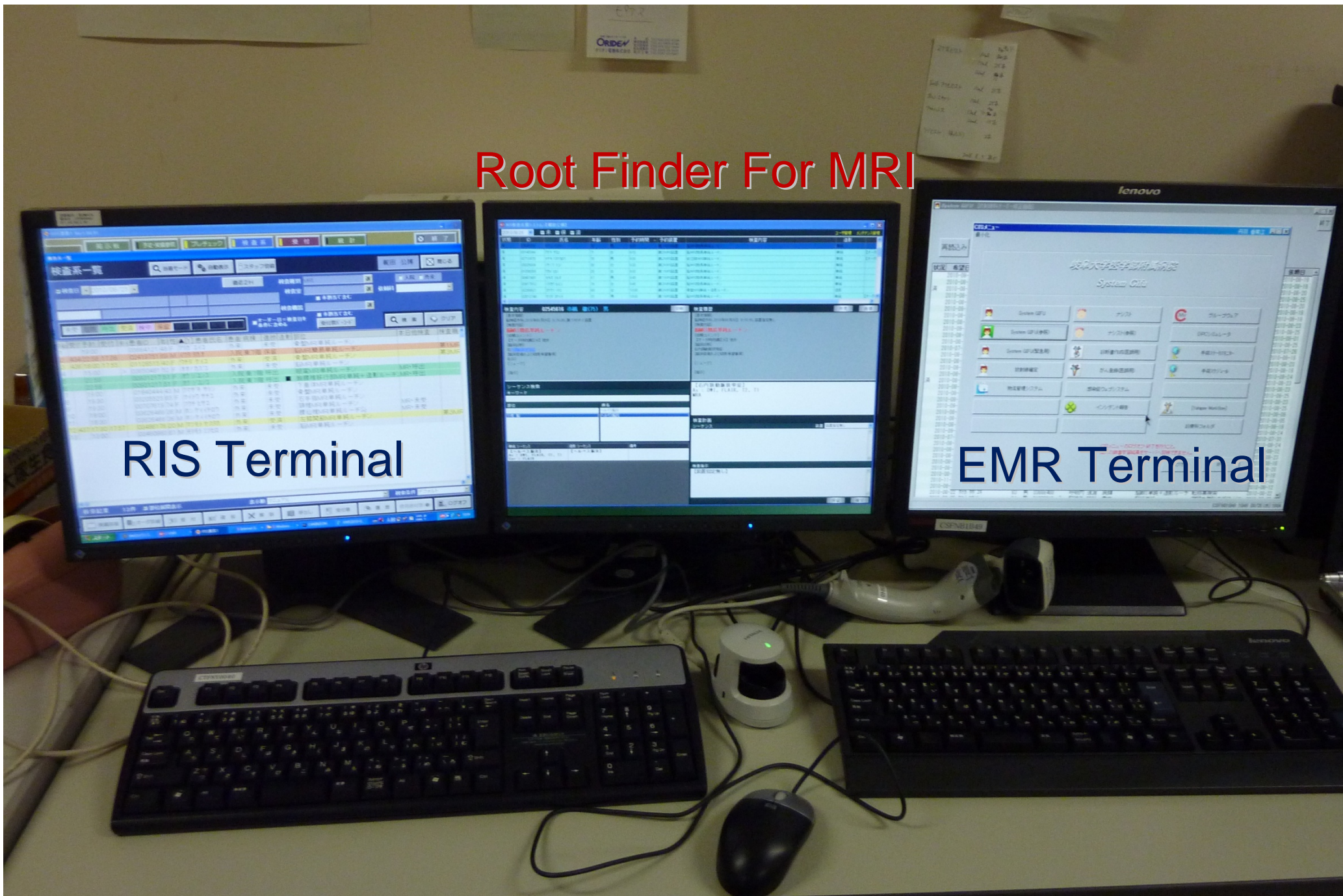
RIS
Terminal

Operational console
For MRI

Root Finder For MRI

RIS Terminal

EMR Terminal



状態	ID	氏名	年齢	性別	予約時間	予約装置	検査内容	造影
未			69	男	17:00	第3MRI装置	脳MRI特別指示 単純	単純
未			62	女	17:30	第3MRI装置	骨盤MRI単純ルーチン	単純
未			70	女	18:00	第1MRI装置	腰仙椎MRI単純ルーチン	単純
未			33	男	18:00	第3MRI装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
未			34	女	18:30	第3MRI装置	骨盤MRI単純ルーチン	単純
未			82	男	18:30	第1MRI装置	膀胱MRI単純ルーチン	単純
未			71	男	19:00	第1MRI装置	腰仙椎MRI単純ルーチン	単純
未			33	女	19:00	第3MRI装置	子宮MRI単純ルーチン	単純
未			42	女	19:30	第3MRI装置	小脳MRI単純ルーチン	単純

検査内容 **Type of examination** 印刷

[基本情報]
 成育医療・女性科, 2010年08月27日 18:30:00, 第3MRI装置

[検査内容]
骨盤MRI単純ルーチン pelvic plain examination

[依頼コメント]

[臨床診断] **【clinical diagnosis】**
 子宮体癌の疑い
Suspected uterine body cancer

[臨床経過および読影希望事項]
 2006年 子宮体癌健診にて疑陽性であり一度当院へ紹介 当院でも疑陽性であり経過観察となっていた。
 2007年 拳児希望あり岩砂病院にて通院治療
 子宮内膜組織癌にて endometrioid adenocarcinoma G1 疑
 [シェーマ]

[指示]

検査履歴 **History of examinations** 所見 画像

該当無し

No past examination

シーケンス検索 **To retrieve sequences**

キーワード **keywords**

子宮体癌 **uterine body cancer**

部位 location	病名 Disease name

検査計画

シーケンス 装置 装置指定無し

単純シーケンス plain	造影シーケンス enhancement
【子宮体癌】 Sag : T2 Ax : DWI, T2, T1 Cor : T2 0b Ax : T2(体部に垂直)	【子宮体癌】 単純ルーチン+ CE : Sag (FS), Ax (FS) (傾けなくてよい) T1にてHigh intencity、子宮内膜症の場合はAxT1(FS)を追加する。Dynamicは動注、放射線療法、化学療法の効果判定の場合施行して下さい。

検査指示

【装置指定無し】

保留 確定

Location	Disease	Sequence (Plain)	Sequence (Enhance)	備考
頸椎		Ax: T1, T2 Sag: T1, T2	単純シーケンス+ CE: Ax, Sag	
脳 Brain		Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 MRA		
腰仙椎 Lumbosacral spine				
脳 Brain	2型糖尿病性ニューロパチー Type IIdiabetes	Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 MRA		
脳 Brain	ADEM	Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 Cor: FLAIR		
乳房 Breast	ADH(異型乳管過形成)	Cor: T1 Sag: T1, T2FS Ax: DWI	単純+ Dynamic pre, delay(0,2,4,10min) Sag: T1FS	
脳 Brain	ALS筋萎縮性側索硬化症	Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 Cor: T2, FLAIR		
胸椎 Thoracic vertebra	ALS筋萎縮性側索硬化症	Ax: T1, T2 Sag: T1, T2		Axは椎間で良いです
頸椎 Cervical spine	ALS筋萎縮性側索硬化症	Ax: T1, T2 Sag: T1, T2		
簡易 脳	ALS筋萎縮性側索硬化症	Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 MRA Cor: T2, FLAIR		
脳 Brain	ATCH単独欠損症	全脳Ax: DWI, T2, T1 下垂体Thin slice Cor: T1, T2 下垂体Thin slice Sag: T1, T2	単純ルーチン+CE Dynamic 下垂体Thin slice Cor, Sag: T1 全脳Ax: T1	Dynamicは下垂体が1cm以下の場合行う。3sliceを15secで12回連続、3min撮像する。
下垂体	ATCH単独欠損症	全脳Ax: DWI, T2, T1 下垂体Thin slice Cor: T1, T2 下垂体Thin slice Sag: T1, T2	単純ルーチン+CE Dynamic 下垂体Thin slice Cor, Sag: T1 全脳Ax: T1	Dynamicは下垂体が1cm以下の場合行う。3sliceを15secで12回連続、3min撮像する。
小児 脳	ATCH単独欠損症		過去画像あり。 全脳Ax: DWI, T2, T1 下垂体Thin slice Cor: T1, T2 下垂体Thin slice Sag: T1, T2	
脳 Brain	AVF	Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 MRA (MRV)		MRVは時間的余裕があり、かつ第1以外での検査の場合に撮像お願いします。簡易の場合はなし。
脳	AVM	Ax: DWI, FLAIR, T2, T1 MRA (MRV)		MRVは時間的余裕があり、かつ第1以外での検査の場合に撮像お願いします。簡易の場合はなし。
胸椎	AVM	Ax: T1, T2 Sag: T1, T2 脊髄thin cor: T2		
頸椎	AVM	Ax: T1, T2 Sag: T1, T2 脊髄thin cor: T2		
腰仙椎	AVM	Ax: T1, T2 Sag: T1, T2 脊髄thin cor: T2		

状態	ID	氏名	年齢	性別	予約時間	予約装置	検査内容	造影
済			71	女	9:15	第3MR装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
済			79	男	9:30	第2MR装置	前立腺MRI単純ルーチン	単純
済			35	女	9:30	第3MR装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
済			26	女	9:30	第1MR装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
済			67	男	9:45	第1MR装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
済			76	女	9:45	第3MR装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
済			65	女	10:00	第3MR装置	骨盤MRI単純 + 造影ルーチン	造影
済			31	男	10:00	第1MR装置	脳MRI簡易単純ルーチン	単純
済			66	男	10:00	第2MR装置	腹部MRI単純 + 造影ルーチン	造影

Age

Gender

Time

Type of examination

Contrast

ID

Patient Name

検査内容 Type of examination

印刷

【基本情報】
脳神経外科, 2010年08月26日 9:30:00, 第1MR装置

【検査内容】
脳MRI簡易単純ルーチン Brain plain examination

【依頼コメント】

【臨床診断】
【clinical diagnosis】
もやもや病 moyamoya disease

【臨床経過および読影希望事項】
スクリーニング

【シエーマ】

【指示】
【Indication】 MRA

【手技】 MRA

検査履歴 History of examinations

所見

画像

【基本情報】
脳神経外科, 2010年08月26日 9:30:00, 装置指定無し

【検査内容】
脳MRI簡易単純ルーチン Brain plain examination

【依頼コメント】

【臨床診断】
もやもや病 moyamoya disease

【臨床経過および読影希望事項】
MRAのMIPはSTA等の血管をカットしないで下さい

【シエーマ】

【指示】
【Indication】 MRA

【手技】 MRA

past examination

シーケンス検索 To retrieve sequences

キーワード keywords

もやもや病 uterine body cancer

部位 location

病名 Disease name

単純 シーケンス plain

造影 シーケンス enhancement

【もやもや病】
Ax : DWI, FLAIR, T2, T1
MRA

【もやもや病】
MRAのMIPはSTA等の血管をカットしないで下さい

Set the same sequences

【もやもや病】
Ax : DWI, FLAIR, T2, T1
MRA

Conducted set of sequences

検査計画

シーケンス 装置 装置指定無し

検査指示

【装置指定無し】

保留

確定

検査業務詳細

患者確認済

受付番号

検査進捗

Finished

要読影

担当替

Radiographer

戻る

Patient Name

依頼詳細

[連絡メモ]
[患者共通コメント]
[検査種別コメント]

日付 2010/08/25 編集

予約 受付 開始 終了
14:30 14:14 14:58 15:22

画像参照

レポート参照

プレチェック指示

Ordered By

他検査

患者詳細

検査種別 MRI

検査室 第1MRI室

検査機器 第1MRI装置

業務区分 ● 日勤 ● 当直 ● 深夜 ● 緊急

外来 168.5cm/58.7kg

- 造影禁
- 金属禁
- 禁忌
- アレルギー
- 妊娠
- 感染
- 障害
- 注意

部位情報

全選択

全解除

検査済(●)

シエーマ

プリセット

前立腺 単純ルーチン

選択	No	進捗	部位	左右	方向	方法	コメント	シエーマ有無
●	01	済	前立腺MRI単純ルーチン	なし	方向なし	方法なし		×

Prostate plain examination

Captured Screen image of the RIS Terminal

撮影情報

No	Cont	方向	厚	間隔	シーケンス	スライス数	注入速度(ml/sec)	注入量(ml)	Fov	備考
01					5	100				

実施者

透視時間(分)

総曝射数

スタッフ情報

撮影実施コメント

コメント入力

読影・会計・入外変更

テンプレート

臨床・読影 依頼コメント

前立腺癌の疑い
PSA 6.5、DRE-

Suspected prostate cancer

プレチェックコメント

【装置名】 可能であれば第1以外の装置
【撮像シーケンス】

Ax : DWI, T2, T1,
Cor : T2
Sag : T2

Conducted Sequences

器材 フィルム

追加入力

	区分	部位No	名称
<input type="checkbox"/>	MRI造影剤		
<input type="checkbox"/>	その他造影剤		
<input type="checkbox"/>	CT/MR薬品		
<input type="checkbox"/>	CT/MR器材		
<input type="checkbox"/>	手技		
<input checked="" type="checkbox"/>	加算	No.01	画像管理加算2(コンピュータ断層診断)

検査袋ラベル

使用器材票

実績印刷

検査開始

オーダ詳細

保存のみ

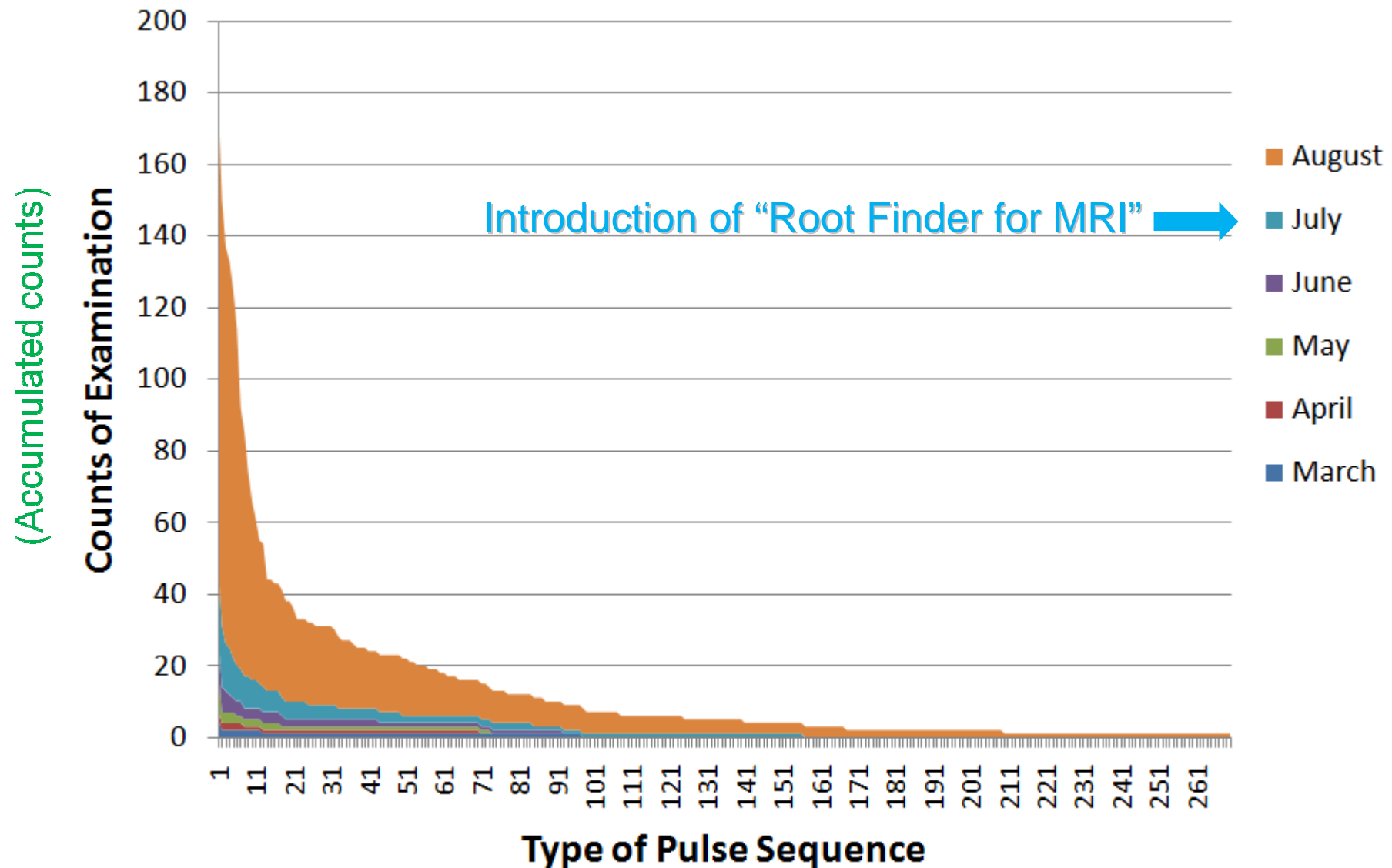
検査保留

検査終了

依頼票

履歴

Convergence of the number of pulse sequences regarding MRI examination



Conclusion

Past

Lots of valuable information are sleeping in the RIS.

Now

Lots of a combination of pulse sequences regarding the conducted examinations are valuable information to make the hospital smarter.

Future

It is possible to make the hospital smarter by using massive data stored in HIS/RIS/PACS, data mining technologies, and high performance computers.