The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 放射線診療記録の情報処理 |
| Author(s) | 稲本, 一夫; 中尾, 宣夫 |
| Citation | 日本医学放射線学会雑誌. 1977, 37(7), p. 710-717 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/18184 |
| rights | |
| Note | |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

# 放射線診療記録の情報処理

兵庫医科大学放射線医学教室（主任　高田　博教授）
稲　本　一　夫　　中　尾　宣　夫

（昭和51年12月29日受付）
（昭和52年2月25日最終原稿受付）

# An Information System in Diagnostic Radiology

Kazuo Inamoto* and Norio Nakao*
*Dept. Radiology, Hyogo College of Medicine

*Research Code No.:* *206*
*Key Words:* *Information system, Computer application, Diagnostic radiology*

In order to facilitate the flow of information through the radiology department, Hyogo College of Medicine has developed and implemented the Hyogo Automated Radiology System (HARS).

This is accomplished through the use of a functional, department-oriented online computer facility and soft ware package designed specially for the use of the radiology department.

The system is composed of two kinds of module, registration and file room management.

The registration module contains data on basic patient characteristics, procedure of examinations and radiodiagnostic codes of American College of Radiology. Patient's data are quickly accessed by the six digit identification number and displayed on an on-line cathode ray tube. Instant retrieval of radiodiagnostic codes contributes to collect the cases for research or teaching of residents.

The file room module allows for the instant and accurate retrieval of film location accomplished by the use of a CRT in the file room.

This system is still preliminary one, and our goals are more expanded types including reporting, scheduling and radiation exposure dose calculation module.

放射線診断の情報処理にコンピュータを使用する例は，検査予約，フイルム保管業務を主体としたシステム[1)2)]から，読影診断の報告をも包括したシステム[3)4)]まで，次第に報告例が増加してきている．我国でもシステムの開発は盛んに行われ，実用化した例が発表されている[5)6)7)8)]．しかし，専用コンピュータの不足や入出力端末装置の少ないこともあつて，オフライン，バッチ処理や部分的使用に止まつていることも多い．我国の病院における放射線科の位置付けや，経済的条件の制約からか，必ずしも十分に普及していない[9)]．

1973年，兵庫医科大学病院放射線科の発足以来，X線フイルムの集中保管，Terminal Digit 方式による Color Coding，X線検査依頼票のコード化，X線診断の IRD コードによる分類を行つてきた[10)]．しかし，X線検査件数の飛躍的増加にともなつて，最早，従来の方法では十分な能率が望めなくなつてきている．そこでコンピュータを導入し，これらの業務のより効率よい運営をはかることを計画し，System Study の後，Preliminary

System として，フイルム保管，X線撮影，診断の記録を主体としたシステムを構成することとし，放射線科情報処理システム (Hyogo Automated Radiology System) の研究を行つて，実用化することが出来たのでその概要を報告する．

## I 目　的

この研究の目的は，X線検査の最も基本的な作業である，撮影，診断，フイルム整理，保管のプロセスで発生するデータの内，将来，個人病歴，教育資料，統計として利用する価値のある情報を抽出して，処理するシステムを構成することにある．

## II システム設計の方針

研究目的に合せ，システムを設計する方針として次の諸点がまとめられた．

1) 放射線科内システムとして専用コンピュータを使用し，オンライン処理を行い，将来はリアルタイム処理へ発展させる．

2) 今回は基本的システムとし，最少の機器構成とするが，将来，端末機器を増設し，システム拡張をはかれるようにする．

3) データの出入の多いフイルム保管業務の，コンピュータ完全移行を優先して考え，これに撮影，診断の記録保管を付加する形をとる．

4) 医療情報システムとして，データの秘密保持に注意する．

5) 他病院でも使用できるように，汎用性を十分に配慮する．

## III システムの概要

このシステムのために特別なコンピュータ室や職員を配置することはせず，フイルム保管室に，コンピュータ本体，磁気デイスク装置，CRT (Cathode Ray Tube)，タイピュータを配置した (Fig. 1)．

コンピュータは光洋ジェネラルオートメーション社のミニコンピュータ GA•SPC-16/40 で，性能は32KW，1 W=16ビット，サイクルタイム 1.4 μS，コアメモリーを有する．磁気デイスク装置は，容量 2.5MW，平均アクセス 60MS，固定，リムーバブルの2パック，400W/セクタ，8セクタ／トラック．タイピュータは，カシオインクジェットプリンタ，MODEL-500 ASR で，JIS キーボード（カナ文字付），紙テープリーダ，紙テープパンチが付属している．CRT は，画面サイズ17インチ，表示文字数 1,280文字（80文字×16行），付属のキイボードは文字数 127（カナ文字を含む）．DMA 用インターフエイス，MHSDC，カレントループインターフエイス A.C.C. 等より成るハードウエア構成となつている．

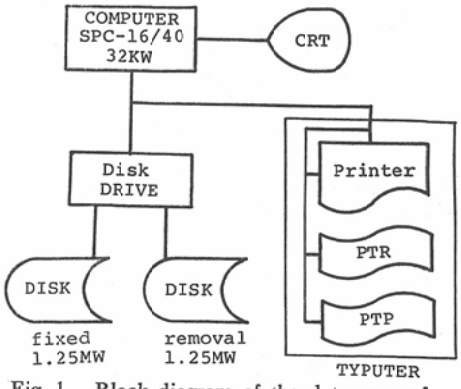


Fig. 1. Block diagram of the data processing installation.

ソフトウエアは COMMERCIAL FORTRAN 言語を使用してプログラミングを行つているが，ASSEMBLER, FORTRAN, COBOL も使用することが出来る．

システムは大きく，撮影診断記録の登録とフイルム保管，貸出し，返却の Module に分けることができる．しかし両者は明確に区別できないので，実際の操作の手順に従つた形でシステムの説明を行う．

オペレータは，まず特定の User Code を CRT より入力しなければならない．このコードが登録されていないと，コンピュータは動かない．最初の CRT 画面には，登録，データの処理，出力，検索の Job が一覧として現れる (Fig. 2)．以下，その順に説明を進める．

1) 登録：PERSONAL INFORMATION INPUT

前日の撮影診断記録は毎朝集められ，フイルム

| Hyogo Automated Radiology System |
|---|
| 1　Personal Information Input |
| 2　Personal History Data Update |
| 3　Typuter Output |
| 4　Personal Master Inquiry |

Fig. 2. Initial display of CRT shows the jobs of Hyogo Automated Radiology System.

| Personal Information Input | | |
|---|---|---|
| 1 | Date | 6 |
| 2 | Day No. | 3 |
| 3 | Patient I.D. No. | 6 |
| 4 | Patient Name | 17 |
| 5 | Birth Date | 7 |
| 6 | Sex | 1 |
| 7 | Ward or Clinic | 2 |
| 8 | Examination Method | 4 |
| 9 | No. of Exposed Films | 6 |
| 10 | IRD Code | 7 |
| 11 | Teaching or Follow | 1 |
| 12 | File Location | 1 |
| | Total | 61 |

Fig. 3. Operator inputs these data from CRT and keyboard.

保管室に届けられる．オペレータは CRT を見ながら対話形式で，キイボードよりこの記録を入力する．

入力項目は，患者登録番号，氏名等の個人識別情報．コード化されている撮影部位，方法，フイルム種別，枚数等の撮影記録．IRD コード，標本，追跡記号の診断記録である (Fig. 3)．第8～10項目は6回まで繰返し入力できるようにして，同時多種類の撮影データも処理できるようにしている．

2) データの処理：PERSONAL HISTORY DATA UPDATE

入力したデータは，一時，固定デイスクパックに貯えられるが，これを番号別に分類する．この作業は各患者の以前の撮影記録を検索し，その後尾に新しいデータを加えていく．データは患者番号の末位2桁 (Terminal Digit) に従つて分けられた5台のデイスクパックに転送される．更新作業が終ると，コンピュータは新規登録患者のリストを作成して出力する．このリストをもとに，新しいフイルム保管袋（親袋）が作られるのである．

デイスクパックの容量は，1患者12回の撮影として計算すると，1デイスクパックには，約13,000人分のデータが収容でき，5台で約65,000人分のデータが保管できる．しかし，将来データのオーバフローは避けられないので，その際は大型デスイクパックに取替えるか，死蔵データの磁気テープ移行を考えている．

3) 統計その他のデータの出力：TYPUTER OUTPUT

この Job では次の項目についての出力が行われる．

1　Day No.
2　当日登録患者一覧表（日報）
3　個人別診療記録
4　月報

Day No. は患者の撮影受付時に，順番に与えられている．この番号の出力は，登録済みと未登録の両方について行うので，入力漏れをチエックすることができる．

個人別診療記録は，希望する患者の番号をCRTより入力すれば，過去の撮影診断記録，フイルムの貸出し状況がタイピュータより打ち出される (Fig. 4)．

月報は，月間撮影部位別フイルム数 (Fig. 5) と，IRD コード別診断リストを作成している．IRD リストは，性別，年齢のみならず，成人と小児を区分して後日のデータ利用の便をはかつている．

4) 検索：PERSONAL MASTER INQUIRY

個人データの検索，修正，フイルムの貸出し，返却，IRD コードによる診断分類の検索を行つている (Fig. 6)．

個人データの検索は，照合したい患者の番号を CRT より入力すると，出力の項の個人別診療記録と同一内容が写し出され，さらに必要とあらばタイピュータより出力することができる．

修正は，個人データの内，訂正または追加する

RECORDING DATA SEARCH ( EXAMPLE )

ID No. 095643 HYOGO TARO S.12/11/23

| WARD | DATE | METHOD | FILM | IRD | T & F | LOCATION | LOAN | DR. | RETURN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 76/11/06 | 600 | B1 C1 | 600.3200 | T | 1 | 76/12/09 | ITOH | 76/12/11 |
| 1 | 76/11/08 | 303 | C3 D3 | 330.3300 | T | 1 | 76/12/09 | ITOH | 76/12/11 |
| 39 | 76/11/10 | T331 | D4 E4 | 331.3330 | T | 1 | 76/12/09 | ITOH | 76/12/11 |
| 46 | 76/12/12 | A600 | B8 C6 | 600.3200 | F | B | | | |
| 46 | 76/12/13 | T634 | C1 D6 | 630.3210 | F | B | | | |

Fig. 4. An example of the patient's data displayed on CRT.

MONTHLY REPORT 76/11/30

1 NUMBER OF FILM USED IN ONE MONTH

| METHOD | CASES | A | B | C | D | E | F | G | H | I | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 26 | 0 | 0 | 0 | 64 | 8 | 14 | 0 | 0 | 0 | 86 |
| A100 | 24 | 0 | 0 | 12 | 45 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 |
| L100 | 12 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 161 | 12 | 0 | 0 | 0 | 24 | 8 | 24 | 0 | 0 | 0 | 56 |
| A161 | 8 | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 |
| 201 | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 44 | 0 | 0 | 0 | 78 |
| 202 | 97 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 43 | 0 | 0 | 0 | 97 |
| A202 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 87 | 12 | 0 | 0 | 0 | 99 |
| **** | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| **** | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| **** | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 600 | 1254 | 24 | 9921 | 451 | 28 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10432 |
| A600 | 125 | 0 | 0 | 76 | 14 | 87 | 32 | 0 | 0 | 0 | 209 |
| **** | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | *** |
| TOTAL | 68731 | 456 | 543 | 789 | 46711 | 245 | 1234 | 123 | 456 | 11 | ****** |

Fig. 5. Computer outputs the management data of the radiology department. The statics shows the cumulative number of examination and films used in one month.

| Personal Master Inquiry |
|---|
| 1 Recording Data Search |
| 2 Recording Data Maintenance |
| 3 Film Loan |
| 4 IRD Inquiry |

Fig. 6. CRT shows the jobs of retrieval.

時に行い，CRT 上のカーソルを自由に移動させ，簡単に修正することができる．

フイルムの貸出し返却業務は，CRT で対話形式で貸出し先，貸出し日を記録することができるので，従来の手書きカードは不要となる．

IRD コード別の診断リストは，コードの上位第1桁，第2桁……の指定，第1桁と第4桁の組合せと，IRD コードを変えながら自由自在に検索することができる．例えば，肺癌，右上葉の肺癌，転移性肺癌と症例を探すことができる（Fig. 7）．

## IV 結　果

このシステムの運用の結果，次の諸点において良好な結果を得た．

1）フイルム保管業務の迅速化

フイルム貸出し状況が速かに把握でき，問合せに対処できる．

2）個人放射線病歴の作成

各患者について撮影診断記録を瞬時に CRT に表示できる．

3）X線診断病名の統計，検索が容易に出来る．

4）経営情報として撮影，フイルム使用量等のデータを得ることが出来る．

システム運用後に生じた問題は次の通りであり，同時にその対策も述べる．

1）入力作業の難易

オペレータが未だ十分に馴れていなかつたのと，撮影記録伝票のデザインの問題もあって，テスト初期には1患者当りの平均所要時間は2分を要したが，実用開始時には48秒となり早くなつた．しかし1日 300件の撮影がある日には，4時間を所要することもあるので，入力時間を短縮し，オペレータの疲労を少なくするようにシステ

IRD INQUIRY

IRD = 600.3200

| IRD | ID NO. | NAME | BIRTH | SEX | WARD | DATE | AGE | METHOD | FILM | T & F | LOCATION |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 600.3200 | 034512 | HYOGO TARO | T02/11/25 | M | 01 | 76/11/08 | 63.0 | 600 | A 1 | F | 1 |
| ******** | ****** | ***** **** | ********** | * | ** | ******** | **** | *** | *** | * | * |
| ******** | ****** | ***** **** | ********** | * | ** | ******** | **** | *** | *** | * | * |

IRD = 610.3211

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 610.3211 | 078564 | NISHINOMIYA HANAKO | M44/10/10 | W | 03 | 76/10/15 | 65.0 | A600 | C 8 | T | G |
| ******** | ****** | ********** | ********** | * | ** | ******** | **** | **** | *** | * | * |
| ******** | ****** | ********** | ********** | * | ** | ******** | **** | **** | *** | * | * |

IRD = 610.3300

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 610.3300 | 054321 | MUKOGAWA JIRO | T11/5/10 | M | 11 | 76/11/05 | 55.0 | T634 | D 7 | T | G |
| ******** | ****** | ******** | ******** | * | ** | ******** | **** | **** | *** | * | * |
| ******** | ****** | ******** | ******** | * | ** | ******** | **** | **** | *** | * | * |

Fig. 7. IRD Code is used for search and retrieval of appropriate cases on the CRT screen.

ムの改良を行い，個人識別情報（氏名，生年月日，性）については，新患のみですむように近く変更し，時間の短縮をはかることにしている．

2）入力漏れ，ミス

導入当時には伝票管理の不十分さもあつて，1日平均10件の入力漏れ，ミスがあつたが，最近は伝票管理の徹底をはかり，殆んど入力漏れはない．

3）患者登録番号の重複

我々の病院では，患者番号は初診時に病院受付で作成し，永久1番号で全診療科共通となつている．しかしこの部門は未だコンピュータ導入がされていず，手作業で行うので残念ながら重複発行は避けられない．我々のシステムが稼動してからは，そのコンピュータが重複をチエックする形となり，1日平均2～3件の重複を発見したこともあつたが，番号発行管理の徹底が行われ，現在ではその数は著しく減少し，殆んどみられない．

4）IRD コードの入力

我々の施設では，放射線科医による読影を必ず検査当日に行うように習慣付けている．しかし至急現像その他の理由で読影が遅れる症例もあり，不慣れによるコード化の遅れもある．従来，コード化は1週間単位で特定の人間が行つていた．本システム導入後は，毎日，診断医がコード化しているので，未だ十分に能率は上つていないが，次第にスピードアップされてきている．当日入力できなかつた IRD コードは，後日に File Maintenance Job によつて，患者のデータを呼び出し，追加することも出来るし，誤りを発見した時にも簡単に訂正することが出来るのも，我々のシステムの大きな特徴である．

5）デイスクパックの取替え

予算面での制約からデイスクドライブ装置は，現在のところ1基しかなく，データ処理の際には5台のデイスクパックを取替えて使用せねばならないのは，このシステムの弱点でもある．しかしこの点は近く全面解決される予定でいる．

## V 考　察

最近，ミニコンピュータは比較的低価格で求められるので，制約の多い故障が起りやすい病院全体のコンピュータシステムに参加するか，またはそれを待つより，まずは放射線科内システムを作るのが賢明である[11]．

コンピュータ設置場所としてフイルム保管室を選んだのは，必要度が大きいこともあつたが，我々の施設ではフイルム保管室が情報センターとしての機能を有していることと，その取扱うデータが既にコード化されて処理されていたので，コンピュータへの移行が楽であつたこともその理由である．このようにまず導入が容易なセクションから始めるのもコンピュータ利用を成功させる決め手になると考えている．

入出力端末装置として，CRT は入力するデータがそのまま眼前に現れるので，オペレータにとつて親しみやすいものであり，キイボードの操作も馴れるのにさほど難しいものではない．将来，増設拡張するのにも適している．

本システムで出力されるデータは，従来，人力作業で得るのに非常に難渋したものである．しかも教育，研究資料としても利用度の高いものもある．例えば，患者の入院中の撮影記録を出力し，退院時にカルテに貼付けておけば，後日の病歴調査の際にX線検査のサマリーとして利用できる．また追跡記号を使用して胃疾患患者の追跡一覧表を作つておき，胃カメラ，手術所見との照合を行つて診断の誤りを訂正することも可能である．

ここで医療情報システムを構成する観点から問題点を考えてみる．

第一には，入力するデータの選択である．データの取捨選択は難しく，ややもすると不必要な長いデータを入力して，コンピュータの記録媒体を挾少化させる．本システムでは入力項目は少なくしているが，今の所，これだけで十分であり，既にこれだけでもかなりの情報収集能力の向上が果せたと評価している．照射録の情報として保存が要求されている撮影条件（KVp, mAs）は，被曝線量測定のサブシステムが追加される際に，記録される予定であり，法的に要求されている照射録の保存は，コンピュータシステムと平行して守ら

れている．

第二に，データ内容の秘密を保持することである．コンピュータでより容易にデータ検索ができるようになり，その危険な増大している．本システムでは，暗号入力しない限り，システムは始動しないようにしているが，さらに操作を行つた者の記録をも行つて，万全を期したいと考えている．

第三に，経済性の問題である．欧米諸国でも経済的条件の制約から，放射線科システムは十分に普及していない．我国のように低医療費制度のもとで，直接経済効果を生まないコンピュータシステムの導入には，かなりの困難が避けられない．しかし，人件費の高騰，業務量の拡大，利用空間の制限から考えると，コンピュータ導入はかなりの効果をもたらしている．今後，システムの開発が盛んになり，ハードウエア価格の引下げが行われれば，より経済効果の向上が期待できる．本システムへの詳細な経済性の検討は，数年後に行う予定でいる．

第四に，使用するコードの問題がある．X線診断のコードとしては，American College of Radiology によつて作成された．Index for Roentgen Diagnosis (IRD) が広く利用されている．このコードは，1955年に第1版が，1961年には第2版が発表された．IRD の優秀性は証明されているが[12]，その一方では不足している部分も指摘されていた[13]．1975年の改正第3版[14]では，Anatomy Code が2 Digits より4 Digits に，Pathology Code は5 Digits に改められている（我々は Anatomy Code : 3 Digitis, Pathology Code : 4 Digits 使用）．Anatomy Code には，9 : Vascular and Lymphatic System, 0 : Breast を加えて，10 Section に分け，Pathology Code は6 Fields より9 Fields に改められている．実際に使用してみると，従来コード選択に苦渋した，血管撮影，乳房撮影，CT の所見記載も便利になつているのがわかる．しかし，コードの桁数の増加は，情報量の増加とともに，分類項目の増大，検索の多様性を来たしていて，人力作業では十分に能率向上が出来ず，コンピュータを利用しないと所期の目的を果たせない．その意味では第3版は，コンピュータ時代のコードと云える．

## VI 要　約

X線撮影，診断，フイルム保管の記録を専用ミニコンピュータで，オンライン処理する，放射線科情報処理システム (HYOGO AUTOMATED RADIOLOGY SYSTEM) を新しく構成した．

このシステムでは，CRT を使用して，兵庫医大病院の全ての撮影記録を入力処理するとともに，個人撮影診断記録の出力，IRD コードによる診断病名の検索，種々の統計作成も行つている．さらにフイルムの貸出し，返却業務も，コンピュータによつて行い，従来の手作業に比して，著しく能率向上をはかることができた．

本システムは，放射線科システムとしては基本的なものであつて，今後は各種のサブシステムを追加して，放射線診療業務をより完全な形で，コンピュータ利用をはかるシステムへと発展させていくことを計画している．

稿を終るに際して，終始，御助言を頂いた神戸大学工学部の平野浩太郎助教授，システム開発に御協力頂いた光洋ジェネラルオートメーション株式会社の倉元勇雄氏，兵庫医大中央放射線部の伊藤博氏に深甚の謝意を表する．

## 文　献

1) Lazarus, C.B., Poitras, J.W., Mitchell, W.P., Knowlton, R.H., Kaley, M.E., Ianello, J.M., Arenson, R.L., Taveras, J.M., Barnett, G.O.: Automation of Scheduling and File Room Functions of a Diagnostic Radiology Department. Vol. 1, 1975, US. Dept. Health, Education and Welfare
2) Evens, R.G., Falvey, N.J., Jost, R.G., Hill, R.L.: The Application of Computer Simulation Modeling to the Radiology Film Library. Radiology 112: 319—325, 1974
3) Lehr, J.L., Lodwick, G.S., Nicholson, B.F., Birznieks, F.B.: Experience with MARS (Missouri Automated Radiology System). Radiology 106: 289—294, 1973
4) Barnhard, H.J., Jacobson, H.S., Nance, J.W.: Diagnostic Radiology Information System (DRIS). Proc. of Conference on Computer

Applications in Radiology, University of Missouri-Columbia, Sept. 23—26, 1970
5) 桜井清子，松林　隆，中沢圭治，橋本省三：コンピューターによるX線診断情報の保管と検索．日本医放会誌，35： 430—438，1975.
6) 三浦佑子，山口昂一：電子計算機による脳血管障害の病歴管理—放射線検査資料の検索を中心にして．日本医放会誌，35：563—571，1975.
7) 安河内浩，町田喜久雄，大島統男：放射線科患者登録のコンピューター処理について．日本医放会誌，34： 709—717，1974.
8) 藤井正道：コンピューターを用いての教育ファイルシステム（X線診断）．サクラXレイ写真研究，No. 117： 5—9，1976.
9) 竹中栄一，飯沼　武，梅垣洋一郎：日本医学放射線学会コンピューター委員会報告（その4），放射線診療情報処理に関する調査について．日本医放会誌，35： 285—293，1975.
10) 稲本一夫，伊藤　博，中尾宣夫，岡田克彦，菅原徹雄，杉木光三郎，巻幡修三，菱川良夫，高田博：兵庫医大病院のX線フィルム保管，教育材料システム．兵庫医科大学誌，3：307—311，1975.
11) Lodwick, G.S.: Univ. of Missouri-Columbia, Mo, U.S.A. Personal Communication, 1975
12) Koivisto, E.: Comparative Study of Roentgen Diagnostic Classifications. Acta Radiologica suppl, 285, 1969, Stockholm
13) 村田弘行，松田一：教育を目的としたX線写真の分類と検索について．日本医放会誌，34：267—275，1974.
14) Index for Roentgen Diagnoses, 3rd edition, 1975, The American College of Radiology, Chicago, Ill., U.S.A.