

مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
تأسیس ۱۳۳۸، شماره ۵۳ (۱۳۸۱)، صفحه ۱۳

اشتباهها و خطاهای شایع در رادیولوژی و سفارشهای ویژه برای اجتناب از آنها

دکتر غلامعلی حامدبرقی^۱ دکتر نیر مهاجری^۲ دکتر فیروزه نامی^۳

خلاصه

زمینه و اهداف: رادیولژیستها مانند سایر پزشکان در معرض اشتباههای تشخیصی و گاهی درمانی قرار دارند و با گسترده تر شدن روشهای تشخیصی و مداخله ای، امروزه اشتباه خیلی بیشتر از زمانهای گذشته اتفاق می افتد. هدف از این مقاله بررسی شایعترین اشتباهها در رادیولوژی و علل عمده آنها و سفارش ویژه برای اجتناب از اشتباهها و یا کاستن آنها به حد اقل ممکن است.

روش بررسی: با مطالعه پرونده بیمارانی که طی پنج سال گذشته به بخشهای Imaging مرکز آموزشی و درمانی امام خمینی تبریز و کلینیک خصوصی نویسندگان مراجعه و تحت بررسی با روشهای مختلف تصویرگیری قرار گرفته اند و نیز بررسی مقالاتی که در تعدادی از مجلات معتبر بین المللی منتشر گردیده، عمده ترین اشتباهات جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها: این قسمت شامل سه بخش زیر است:

الف - اشتباهها و خطاهای تشخیصی شامل موارد مربوط به رادیولوژی سنتی (عمومی)، سونوگرافی، CT اسکن و سایر روشهای تصویرگیری تشخیصی.

ب - عوارض روشهای مختلف تشخیصی و مداخله ای رادیولوژیک.

پ - عمده ترین علل اشتباهها و خطاها.

نتیجه گیری: با توجه به گستردگی و تنوع امتحانهای رادیولوژیک و افزایش روزافزون اشتباهات، آشنایی با روشهای مختلف و میزان کارایی و محدودیتهای آنها و صرف وقت و دقت بیشتر، اهمیت بسزایی در کاهش اشتباهها و خطاهای شغلی دارد.

-
- ۱- استاد رادیولوژی - بخش رادیولوژی مرکز آموزشی و درمانی امام خمینی - دانشگاه علوم پزشکی تبریز - نویسنده رابط
 - ۲- دانشیار رادیولوژی - بخش رادیولوژی مرکز آموزشی و درمانی امام خمینی - دانشگاه علوم پزشکی تبریز
 - ۳- استادیار رادیولوژی - بخش رادیولوژی مرکز آموزشی و درمانی امام خمینی - دانشگاه علوم پزشکی تبریز

کلید واژه ها: رادیولوژی، اشتباه، تشخیص، خطای شغلی

مقدمه

امروزه هیچ یک از شاخه های فوق تخصصی رادیولوژی مصنوعیتی در برابر اشتباه و پرداخت جریمه برای خطاهای شغلی ندارند (۱) و رادیولوژیستها همانند متخصصین سایر رشته های پزشکی همواره در معرض اشتباهها و خطاهای شغلی قرار دارند. این مسأله ناشی از مسؤولیتهای آنان در تمام زمینه های فعالیت شغلی از اندیکاسیون انجام امتحانهای رادیولوژیک تا گزارش نهایی و پیگیری آنها و کلیه تصمیمها و اعمالی است که برای این منظور انجام می دهند و یا تحت نظارت آنها انجام می گیرد (۲).

با گسترده تر شدن روشهای تشخیصی (۳) و انجام روشهای مداخله ای رادیولوژیک برای درمان درپاره ای از موارد (۴)، اشتباه و خطای شغلی اکنون خیلی بیش از زمانهای گذشته اتفاق می افتد. نکته ای که در این زمینه حائز اهمیت است وجود تصویر رادیولوژیک و گزارش همراه آن است که به عنوان مدرکی حتی سالها بعد از گزارش نیز می تواند مورد ارزیابی و استناد قرار گیرد و اشتباه احتمالی آن مشخص گردد. در این مقاله شایعترین اشتباهها و خطاها در رادیولوژی مورد بحث قرار خواهند گرفت و علل عمده آنها و سفارشهای ویژه برای اجتناب از اشتباه و یا کاستن آنها به حد اقل ممکن، بررسی خواهند شد.

مواد و روش تحقیق

با مطالعه پرونده بیمارانی که طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ به بخشهای رادیولوژی مرکز آموزشی و درمانی امام خمینی تبریز (شامل رادیولوژی عمومی، سونوگرافی، CT اسکن، آنژیوگرافی و...) و کلینیک رادیولوژی آذربایجان مراجعه و تحت بررسی با روشهای مختلف تصویرگیری قرار گرفته اند و نیز با استفاده از مقالاتی که در زمینه اشتباهها و خطاهای رادیولوژی در تعدادی از مجلات معتبر بین المللی منتشر گردیده، عمده ترین و شایعترین اشتباهها و خطاهای شغلی جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها

در این قسمت سه بخش زیر مورد مطالعه قرار می گیرند:

الف- اشتباهها و خطاهای تشخیصی شامل موارد مربوط به رادیولوژی عمومی، CT اسکن و سایر روشهای تصویرگیری تشخیصی: همچنانکه ذکر شد هیچ یک از شاخه های رادیولوژی

مصون از اشتباه نیستند و در این میان، بخشی از رادیولوژی عمومی و اکثر روشهای تصویرگیری مدرن جایگاه ویژه ای دارند. مثلاً بیشترین مورد اشتباههای تشخیصی در نشریات بررسی شده مربوط به تأخیر در تشخیص سرطان پستان و عدم تشخیص آن در ماموگرامهای اولیه بیمار است (۵ و ۶). به عنوان نمونه، دکتر Berlin مواردی از تأخیر در تشخیص سرطان پستان در شهرهای مختلف آمریکا را که سبب شکایت بیماران از رادیولوژیستها و منجر به اخذ جریمه از آنها (از ۹۰۰،۰۰۰ دلار تا ۳،۳۵۰،۰۰۰ دلار) گردیده، شرح داده است (۵). سن بیماران مورد مطالعه از ۳۳ تا ۶۴ سال و مدت زمان تأخیر در تشخیص بین ۴ تا ۳۰ ماه متغیر بوده است.

بعد از ماموگرافی، اشتباه در تشخیص ضایعات ریه بیشترین موارد شکایت از رادیولوژیستها را شامل می شود (۷). علاوه براین، اشتباههای تشخیصی ممکن است در سایر موارد مربوط به رادیولوژی عمومی از قبیل دستگاه گوارش، استخوانها (۸ و ۹)، مفاصل و بافتهای نرم اطراف آنها، دستگاههای ادراری - تناسلی، آنژیوگرافی و روشهای دیگر تصویرگیری مانند سونوگرافی [مخصوصاً در بررسی جنین (۱۰ و ۱۱)، توده های فضاگیر در پستان (۱۲) و سایر اعضای بدن]، CT اسکن (۷)، MRI و ایزوتوپ اسکن نیز مشاهده شود.

ب - عوارض روشهای مختلف تشخیصی و مداخله ای: این عوارض اکثراً در مواردی اتفاق می افتند که برای انجام امتحانهای تصویرگیری، نیاز به تجویز ماده کنتراست بویژه مواد کنتراست تزریقی یا گذاشتن کاتتر مخصوصاً درون رگها به منظور آنژیوگرافی (۱۳) یا آنژیوپلاستی و سایر امتحانهای تشخیصی (از قبیل باریوم انما، سیستوگرافی، هیستروگرافی و...) و مداخله ای رادیولوژیک برای درمان (۴) باشد و یا بیوپسی تحت کنترل روشهای مختلف تصویرگیری به عمل آید (۱۴ و ۱۵) و بالآخره هنگامی که برای انجام امتحان خاصی نیاز به استفاده از داروهای آرام بخش، بیحسی موضعی و یا بیهوشی عمومی باشد (۱۶).

پ - عمده ترین علل خطاها و اشتباهها عبارتند از:

نظر میزان شیوع در ردیف چهارم دعوی علیه رادیولژیستها عنوان شده است (۱۷). در منطقه ما اکثر برگهای معرفی رادیولژی فاقد اطلاعات بالینی بوده و ارتباط علمی بین پزشکان معالج و رادیولژیستها بسیار ضعیف است.

جدول ۱، برخی از اشتباههای ارتباطی عمده را نشان می دهد.

۱ - فقدان اطلاعات بالینی در برگهای معرفی بیماران و کمبود ارتباط علمی نزدیک ، مستقیم و مستمر بین پزشکان غیر رادیولژیست و رادیولژیستها .

در گزارشی که بر مبنای بازنگری ۱۵۰،۰۰۰ مورد خطای رادیولژی توسط سازمان بیمه های پزشکان و کالج رادیولژی آمریکا در سال ۱۹۹۷ منتشر شده ، اشتباهها و خطاهای ارتباطی از

جدول ۱، عمده ترین علل اشتباههای ارتباطی در رادیولژی

- ۱- انجام امتحانهای رادیولژیک از بیمارانی که درخواست نشده مثلاً بیمار دیگری را به جای بیمار مورد نظر از بخش مربوطه به رادیولژی آورده اند.
- ۲- انجام امتحانهای رادیولژیک عوضی از بیمارانی که امتحان دیگری از آنها درخواست گردیده است .
- ۳- ثبت مشخصات بیمار دیگری بر روی کلیشه های تصویری بیمار واقعی ، در نتیجه مغایرت مشخصات بیمار در برگهای معرفی و تصاویر .
- ۴- تأخیر در تشخیص به سبب برده شدن عکسها از بخش رادیولژی قبل از تفسیر و گزارش .
- ۵- اطلاع ندادن به پزشک معالج در باره یافته های مهم و غیرمنتظره در تصاویر .

۶ - کم توجهی (۲۳) و عدم دقت ناشی از خستگی (۲۴)، بی حوصلگی ، اختلاف در دید و ضعف بینایی (۲۵) .

۷ - اختلاف در معیارهای تشخیصی و متغیر بودن آستانه استنباط . مثلاً رادیولژیستی می گوید: " هرگونه کلسیفیکاسیون در ماموگرامها ممکن است بدخیم باشد " و دیگری معتقد است "کلسیفیکاسیونهای منقوط ممکن است خوش خیم باشند " و یا رادیولژیستی می گوید: " هنگامی که ۲٪ شک سرطان داشته باشم ، بیوپسی سفارش می کنم " و دیگری اظهار می دارد : " آستانه سفارش من برای بیوپسی ۶٪ است (۵) .

۲ - محدودیتهای روشهای تشخیصی در پاره ای از موارد (۱۸ و ۱۶) .

۳ - پایین بودن کیفیت امتحان و دستگاههای مورد استفاده (۱۹) .

در جدول شماره ۲ نمونه هایی از اشتباههای ناشی از محدودیتهای امتحان یا تکنیک آورده شده است (۱۹) .

۴ - عدم همکاری برخی از بیماران هنگام تصویرگیری (۱۹ و ۲۱) .

۵ - کمبود اطلاعات و تجربه رادیولژیست در موارد ویژه (۲۲) .

جدول ۲، نمونه هایی از اشتباههای ناشی از محدودیتهای امتحان یا تکنیک در رادیولژی

- ۱ - شکستگی استخوان اسکافوئید مچ دست که در عکسهای ساده قابل رؤیت نبوده و در ایزوتوپ اسکن مشاهده گردید .
- ۲ - تصویرگیری از کولون بعد از تجویز سه بار ماده کنتراست محلول در آب برای تنقیه، تومر کولون عرضی را نشان نداد .
- ۳ - آنوريسم داخل مغزی در آنژیوگرام اولیه تشخیص داده نشد چون آنژیوگرافی انتخابی شریان کاروتید داخلی انجام نگرفت .
- ۴ - به علت انتخاب نوع سکانسهای تصویرگیری ، آبسه دیسک بین مهره ای و خوردگی جسم مهره در MRI تشخیص داده نشد .
- ۵ - بیماری انسدادی وریدهای کبدی در بررسیهای اولیه با داپلر آلتراساند تشخیص داده نشد زیرا امتداد پرتو آلتراساند تقریباً بر عروق عمود بود، موقعیتی که ذاتاً طیف گسترده ای از اشتباه دارد .
- ۶ - ازوفاگوگرام با ماده محلول در آب وجود نشت را از مری نشان نداد درحالی که پزشک معالج انجام امتحان باریمی را نپذیرفت .
- ۷ - توموگرافی کامپیوتری آبسه داخل شکمی را نشان نداد که با بررسی توسط گلبولهای سفید نشاندار شده تشخیص داده شد .
- ۸ - شکستگی Salter-Harris type I بدون جابجایی در رادیوگرافی اولیه تشخیص داده نشد .
- ۹ - امتحان Upper GI بعد از عمل جراحی، برای بررسی نشت ، منفی گزارش گردید، درحالی که CT شکم نشت را نشان داد .

- ۱۰- عکسهای ساده نوزاد مبتلا به سندرم هیپوپلاستیک قلب چپ علایم طبیعی نشان دادند .
۱۱- برشهای ۸ میلیمتری در یک CT اسکن Ultrafast سینه ، قوس آئورت دوگانه را نشان نداد .

بحث

انجام می گیرد در حالت کلی کمتر است . البته با افزایش روزافزون تعداد افرادی که برای امتحانهای تصویرگیری غربالگری و تشخیصی مراجعه می کنند این میزان مسلماً در آینده بیشتر خواهد شد .

در مطالعه ای که توسط پژوهشگران Mayo Clinic انجام گرفته به این نتیجه رسیده اند که تا ۹۰ درصد کارسینومهای ریه که در مشاهده اولیه طبیعی گزارش شده اند ، در بازنگری مجدد رادیوگرافیهای سینه تشخیص داده شده اند (۲۲ ، ۲۶ و ۲۷) .

ضایعاتی که در مطالعه اولیه مشاهده نمی شوند از نظر اندازه، تراکم و موقعیت اختلاف فاحشی باهم دارند (۲۶) . یکی از عللی که ممکن است در این مسأله دخیل باشد مدت زمانی است که رادیولوژیست برای مشاهده تصاویر صرف می کند . در یک بررسی در دانشگاه Missouri پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که این مدت با دقت تشخیصی نسبت عکس دارد در حالی که در مطالعه دیگری خلاف این موضوع ثابت شده است به طوری که اگر مدت زمان مشاهده یک فیلم رادیولوژی از چهار ثانیه کمتر باشد از قابلیت رؤیت ضایعه به نحو قابل توجهی کاسته می شود (۲۸) .

در مواردی که به علت عدم همکاری بیمار مثلاً به سبب بدی حال عمومی یا درد شدید امکان تصویرگیری در شرایط ایده آل و در تابشهای کامل مورد لزوم نباشد و تکنیسین نتواند چنانچه باید رادیوگرامهای دقیق در وضعیتهای لازم تهیه کند ، اگر رادیولوژیست به این نتیجه برسد که می تواند چنان امتحان ناقصی را با دقت قابل قبولی گزارش کند می تواند چنین کاری انجام دهد منتها در گزارش خویش باید دلایل لازم برای آن ارایه نماید . اگر تکنیسین نتواند به علت وضع خاص بیمار تمام رادیوگرافیهای درخواستی را با شرایط تکنیکی مناسب تهیه کند ، رادیولوژیست باید تمام سعی خود را به کار برد تا تکنیسین و بیمار را تشویق کند امتحان کاملی به عمل آورند و چنانچه این عمل ممکن نباشد، رادیولوژیست باید در گزارش خود به این نکته اشاره کند که به علت عدم امکان همکاری بیمار و شرایط خاص وی امتحان کامل نیست و باید قید کند که کدام یک از تابشهای مورد لزوم گرفته نشده یا کدام ناحیه تشریحی لازم به قدر کافی نمایانده نشده است . همچنین باید متذکر شود در صورتی که وضع بیمار اجازه دهد تکرار امتحان یا تصویرگیریهای پیگیرانه ضرورت دارد (۱۹ و ۲۱) .

موضوع اشتباه در رادیولوژی از سالیان متمادی به طور گسترده ای مورد بررسی قرار گرفته است . میزان اشتباه در موارد مختلف متفاوت است، به نحوی که نسبت اشتباه در تشخیص اولیه سرطان ریه بین ۲۰٪ تا ۵۰٪ (۲۳) و در تشخیص سرطان پستان در ماموگرامهای اولیه حتی تا ۶۵٪ گزارش شده است (۲۴) و اغلب فقط به طور گذشته نگر و بعد از اینکه رادیوگرافیهای تأخیری ضایعه را نشان دادند، در محل آن می توان ضایعه را در فیلمهای اولیه نیز مشاهده کرد .

دکتر Berlin در شرح حال زن ۴۵ ساله ای بیان می کند که ماموگرافی غربالگری وی توسط رادیولوژیستی طبیعی گزارش گردیده و یازده ماه بعد که بیمار برای رادیوگرافی مجدد مراجعه کرده ضایعه ای در پستان راست با تشخیص کارسینوم مشاهده شده و جراحی متعاقب آن، کارسینوم مهاجم مجاری شیری را با درگیری تعداد زیادی از عقده های لنفاوی تأیید کرده است (۶) .

در مواردی نظیر حالت فوق دو سؤال عمده مطرح است :

- ۱- آیا رادیولوژیست به علت عدم مشاهده کارسینوم در ماموگرام اولیه سهل انگاری کرده و دچار خطا شده است ؟
 - ۲- آیا تأخیر در تشخیص سبب آسیب به بیمار گردیده است ؟
- در مورد سؤال اول باید گفت که ماموگرافی (و برخی دیگر از روشهای تصویرگیری) امتحان تشخیصی دقیقی نیست زیرا همپوشانی قابل ملاحظه ای در ضایعات خوش خیم و بدخیم در ماموگرامها وجود دارد که حتی با تجربه ترین رادیولوژیستها نیز گاهی ممکن است ضایعه مهمی را در یک ماموگرام (یا سایر امتحانهای رادیولوژیک) مشاهده نکنند (۵ ، ۶ و ۲۴) .

درباره سؤال دوم مطالب زیادی در مقالات پزشکی وجود دارد که تأخیر در تشخیص سرطان پستان (و برخی دیگر از بیماریها) بویژه در حدود ۲ تا ۶ ماه الزاماً سبب کاهش شانس بیمار برای درمان یا ادامه حیات نمی شود (۶) .

با توجه به اینکه انجام ماموگرافی در منطقه ما و در بسیاری از سایر نقاط کشور هنوز به گستردگی کشورهای غربی متداول نیست و بیشتر بیماران در مراحل پیشرفته ای از بیماری مراجعه و به رادیوگرافی معرفی می شوند لذا میزان اشتباه در مقایسه با مناطقی که در آنها ماموگرافی غربالگری و تشخیصی بسیار زیادی

۴ - در مواردی که بویژه امتحانهایی با تجویز مواد کنتراست انجام می‌گیرد و یا داروهای آرام بخش تجویز می‌شود (۱۶ و ۱۷)، قبل از مشاهده تصاویر و کنترل دقیق آنها نباید بیماران را مرخص نمود.

۵ - در موارد اورژانس و با مشاهده علایم غیرمنتظره بهتر است مستقیماً با پزشک معرف تماس گرفته شود. همچنین یافته‌های سؤال برانگیز چنانچه با علایم بالینی بیمار سازگار نباشند لازم است با تماس فوری با پزشک معالج درمیان گذاشته شوند.

(۱۷). اعضای هیأت علمی بخشهای آموزشی باید دستیاران را در این زمینه راهنمایی و ملزم به تماس فوری با پزشک معرف یا پزشک معالج دیگری بنمایند (۲۱).

۶ - در موارد لزوم، عواملی که سبب محدودیت حساسیت و ویژگی امتحان رادیولوژیک شده‌اند باید در گزارش قید گردیده و در صورت نیاز، بررسیهای اضافی و تکمیلی برای روشن شدن و یا اثبات نظریه باید سفارش داده شوند (۵، ۶، ۱۲، ۱۷ و ۲۰).

۷ - در صورت امکان، مشاهده تصاویر رادیولوژیک قبلی بیمار و گزارشهای آنها ضرورت دارد (۳۲). تنها نباید به گزارش قبلی بسنده و استناد شود بلکه مشاهده تصاویر قبلی و مقایسه آنها با تصاویر فعلی بسیار مهم است.

با توجه به نکات فوق و علل دیگری که در بند پ اجمالاً به آنها اشاره شد رعایت موارد زیر برای اجتناب از اشتباهها و یا کاستن آنها به حداقل ممکن سفارش می‌شود:

۱ - ارزیابی مرتب و مداوم دستگاههای مورد استفاده (۲۹) و تکنیسینهای رادیولوژی (۳۰) به منظور حصول اطمینان از کارایی آنها برای تصویرگیری با کیفیت بهتر و نیز دقت و توجه بیشتر در آموزش دستیاران رادیولوژی در مراکز آموزشی به منظور بالا بردن میزان اطلاعات و کارایی آنها در انجام امتحانهای اختصاصی و گزارش تصاویر (۳۱).

۲ - گزارش کتبی امتحانهای رادیولوژی با حوصله و دقت بیشتر و در مدت زمان معقول و مناسب با شرایط بالینی بیماران و آرایه آن به پزشک معرف. توجه به مشخصات بیمار در روی فیلمهای رادیولوژی و تطبیق آن با برگهای درخواست امتحان خاص، اهمیت ویژه ای دارد. تاریخ انجام امتحان و گزارش باید در برگ گزارش قید شود.

۳ - بازنگری دقیق متن تایپ شده گزارش به منظور اصلاح غلطهای احتمالی تایپی مخصوصاً توجه به امکان اشتباه در مشخصات بیمار و نتیجه تفسیر گزارش از اهمیت خاصی برخوردار است.

References:

1. Slovis T. Editorial Comment. *Pediatr Radiol* 1998 ; 28 : 905
2. Schunk K . Rights and Responsibilities of Radiologists in Determining Indications and Applying Radiologic Procedures. *Rofu Fortschr Rontgenstr Neuen Bildgel Verfahr* 1999 ; 170 (1): 7 - 15 (German)
3. Berlin L. Malpractice Issues in Radiology: Emerging Technologies. *AJR* 1999; 173: 267- 270
4. Smith JJ and Berlin L. Off - Label Use of Interventional Medical Devices. *AJR* 1999; 173: 539 - 542

5. Berlin L. The Missed Breast Cancer: perceptions and realities. *AJR* 1999; 173: 1161 – 1167
6. Berlin L. The Missed Breast Cancer Redux: Time for Educating the Public About the Limitations of Mammography? *AJR* 2001; 176: 1131 – 1134
7. White CS, Salis AI and Mayer CA. Missed Lung Cancer on Chest radiography and Computed Tomography: Imaging and Medicolegal Issues. *J Thorac Imaging* 1999; 14 (1): 63 – 68
8. Wawrukiewicz A S, More on standards of care. *AJR* 1998; 171: 1156
9. Berlin L Standards of Care. *AJR*. 1998; 170: 275 –278
10. Sanders R C. Legal Problems Related to Obstetrical Ultrasound. *Ann N Y Acad Sci* 1998; 847: 220 –227 (Medline)
11. spears G and Griffin J. Ultrasound in Obstetric triage . *J Nurse Midwifery* 1999; 44(5): 480 –492 (Medline)
12. Baker J A, Scott Soo M, and Rosen E I . Artifacts and Pitfalls in Sonographic Imaging of the Breast. *AJR* 2001; 176: 1261 –1266
13. Spies J B and Berlin L. Complications of Femoral Artery Puncture. *AJR* 1998; 170s: 9 – 11
14. Racenstein M J and Berlin L. False – Negative Core Biopsy of the Breast. *AJR* 1998; 171: 927 –930
15. Spies J B and Berlin L. Complications of Percutaneous Needle Biopsy. *AJR* 1998; 171: 13 –17
16. Berlin L. Sedation and Analgesia in MR Imaging. *AJR* 2001; 177: 293 – 295
17. Cascade PN and Berlin L. American College of Radiology: Standard for Communication. *AJR* 1999; 173: 1439 –1442
18. Berlin L. Screening Versus Diagnostic Mammography. *AJR* 1999; 173: 3 – 7
19. Berlin L. The Importance of Proper Radiographic Positioning and Technique . *AJR* 1996; 166: 769 – 771
20. Renfrew DL, Franken,Jr EA, Berbaum KS, Weigelt FH and Abu-Yousef MM. Error in Radiology: Classification and Lessons in 182 Cases Presented at a Problem Case Conference. *Radiology* 1992; 183; 145 – 150
21. Funaki B. Radiology of Uncooperative Patients. *AJR* 1998; 171: 1425
22. Berlin L. Malpractice Issues in Radiology: The Duty to Disclose. *AJR* 1998; 171: 1463 – 1467
23. Berlin L. Hindsight Bias. *AJR* 2000; 175; 597 – 601
24. Berlin L. Liability of Interpreting Too Many Radiographs. *AJR* 2000; 175: 17 – 21
25. Berlin L and Hendrix RW. Perceptual Errors and Negligence *AJR* 1998; 170: 863 – 867
26. Muhm JR, Miller WE, Fontana RS, Sanderson DR and Uhlenhopp MA. Lung cancer detected during a screening program using four month chest radiographs. *Radiol* 1983; 148: 609 – 615
27. Quekel LGBA, Kessel AGH, Goei R and van Engelshoven JMA. Missed rate of lung cancer on the chest radiograph in clinical practice. *Chest* 1999; 115: 720 – 724
28. Questman JW, Greene R, Kushner DC, Bourgooin PM, Linetsky L and Llewellyn HJ. Lung Lesions: Correlation between viewing time and detection. *Radiology* 1988; 166: 451 – 453
29. Berlin L. Liability of chairperson when administrating radiology departments. *AJR* 2000; 175: 97 – 972
30. Berlin L. Liability of radiologists when supervising technologists. *AJR* 1999; 172: 285 – 289
31. Berlin L. Liability of attending physicians when supervising residents. *AJR* 1998; 171: 295 – 299
32. Berlin L. Comparing new radiographs with those obtained previously. *AJR* 1999; 172: 3 – 6