استفاده از اسکن کلیه با ^{99m}Tc برای حفاظ‌گذاری صحیح در پرتودرمانی شکم

دکتر سید حسین مرتضوی - دکتر مجتبی انصاری - دکتر رضا خدابخشی

بخش پرتودرمانی و پزشکی هسته‌ای بیمارستان امام حسین (ع)

چکیده

در این تحقیق، ۱۹ بیمار که کاندید پرتودرمانی شکم و حفاظ گذاری کلیه‌ها با صفحات سربی بودند، جهت تعیین موقعیت و اندازه کلیه‌ها در سطح بدن، در دو نوبت جداگانه، یک بار با روش IVP - Simulator (روش استاندارد) و یک بار با اسکن DMSA - ^{99m}Tc کلیه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق مشخص شد که ابعاد کلیه‌ها در روش اسکن کمی بزرگ‌تر از روش IVP به دست می‌آید. میانگین درصد همخوانی در کلیه راست، ۸۱/۵۵ درصد و در کلیهٔ چپ ۸۲/۵۹ درصد به دست آمد. به طور کلی با حداقل فاصله اطمینان ۹۹ درصد می‌توان ادعا کرد، همخوانی دو روش بیش از ۷۰ درصد می‌باشد.

مقدمه

امروزه با توجه به پیشرفت‌های روزافزون علم انکولوژی و کاربرد وسیع پرتودرمانی در انواع بدخیمی‌ها، استفاده صحیح از پرتو، مورد نظر متخصصین این رشته می‌باشد پرتودرمانی ضمن فواید بسیار، می‌تواند در بعضی نسوج، آسیب‌های جبران‌ناپذیری ایجاد کند. لذا برای هر یک از نسوج طبیعی بدن، حد تحمل مشخصی از نظر میزان پرتوگیری از نوبت‌های متعدد وجود دارد. به همین دلیل، تعیین محل جغرافیایی بافت‌های طبیعی (Geographic localization) در مسیر تابش پرتو از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. حد تحمل کلیه حدود ۲۰۰۰ cGy در طی ۱۰ جلسه درمانی است، ولی اگر طی یک جلسه بیش از ۱۰۰۰ cGy به کلیه اشعه بتابد، آسیب‌های زودرس و دیررس در این عضو برجا خواهد گذارد[۱،۲،۳،۴]. در کودکان دوزهای پایین‌تر (۱۲۰۰ cGy) سبب آسیب کلیه می‌شوند. با توجه به اینکه هنگام پرتودرمانی شکم در مورد سرطان‌های دستگاه گوارش و لنفوم و غیره دوزهای مورد استفاده فراتر از حد تحمل کلیه‌هاست، بنابراین برای حفظ کلیه‌ها از آسیب، از حفاظ گذاری (Shielding) سربی در مسیر تابش پرتو استفاده می‌شود. قبل از آن، برای مشخص کردن محل و اندازه کلیه‌ها در سطح بدن معمولاً از روش استاندارد IVP. Simulator کمک گرفته می‌شود. با وجود این، به دلیل کمبود مراکز پرتودرمانی مجهز به دستگاه Simulator (شبیه‌ساز) و عوارض ناشی از ماده حاجب، در بعضی مراکز از اسکن ایزوتوپ کلیه استفاده می‌شود. با توجه به سادگی انجام این روش و پرتوگیری کمتر، در بسیاری موارد می‌توان استفاده از

آن را توصیه کرد.

با وجود این، تا کنون در مورد مقایسه آن با روش استاندارد (IVP - Simulator) بررسی جامعی انجام نشده است. در این تحقیق، دقت و کارایی دو روش فوق در تعیین محل و اندازهٔ کلیه‌ها برای حفاظ گذاری این اعضا در پرتودرمانی شکم مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است

واژه‌های کلیدی:

Gy (Gray) : دوز جذبی پرتو در سیستم SI

Fraction : نوبت‌های درمانی مستقیم

Simulator : دستگاه پرتونگاری شبیه‌ساز با دستگاه پرتودرمانی

Shield : حفاظ سربی که مانع عبور پرتو می‌شود

DMSA - ^{99m}Tc : نوعی تصویربرداری از کلیه توسط ماده رادیوایزوتوپ DMSA - ^{99m}Tc

روش تحقیق

ابتدا ۲mCi از ماده DMSA - ^{99m}Tc به بیمار به‌صورت وریدی تزریق می‌شد و پس از حدود ۲ ساعت، بیمار در زیر دوربین گاما قرار می‌گرفت. همزمان با رؤیت کلیه‌ها بر صفحه مانیتور، با قرار دادن صفحاب سربی مستطیلی‌شکل (که قبلاً در اندازه‌های مختلف تهیه شده بود) بر روی کلیه‌ها، با اندازه و در محل مناسب، حدود این اعضا تعیین می‌گردید (بر مبنای محو شدن عضو از روی صفحه مانیتور و مشاهدهٔ پدیده‌ای همچون خورشیدگرفتگی). سپس حدود مستطیل بدست‌آمده بر روی پوست بدن که در واقع نمایانگر تصویر کلیه در سطح بدن است، توسط یک ماژیک علامت‌گذاری می‌شد. در مرحله بعد با آمادگی قبلی بیمار، پس از تزریق ۶۰ - ۴۰ میلی‌لیتر ماده حاجب (اروگرافین)، پرتونگاری کلیه‌ها توسط IVP Simulator به عمل می‌آمد. با انتقال تصویر پرتونگاری (با استفاده از علایم مدرج در کلیشه و مرکز مشخص در سطح بدن) حدود کلیه‌ها به شکل مستطیل در سطح بدن علامت‌گذاری می‌شد. بدین ترتیب، تصویر کلیه‌ها توسط هر دو روش در سطح بدن منعکس می‌شد. در مرحله بعدی با استفاده از یک کاغذ نازک (مثل کالک یا کاغذ پوستی) و قرار دادن آن در سطح بدن بیمار، حدود کلیه‌ها در هر دو روش ابتدا بر روی کاغذ و سپس همان تصاویر بر روی کاغذ شطرنجی دیگری منتقل می‌شد. آنگاه طول، عرض و مساحت کلیه‌ها در هر دو روش از روی کاغذ شطرنجی مدرج محاسبه شده، مساحت ناحیهٔ منطبق برهم (هم‌پوشی) نیز محاسبه می‌شد. در کلیهٔ موارد فوق تلاش شد که شرایط آزمایش‌ها نظیر مقدار داروهای بکار رفته، تنظیم دستگاه‌ها (از نظر KV، Intensity Count و ....) و پرسنل تا حداکثر قابل قبولی برای تمام نمونه‌ها یکسان باشد.

انتخاب بیماران توسط پزشکان متخصص انجام شد و بسته به نوع پاتولوژی‌های متفاوت کاندید پرتودرمانی در محدودهٔ شکم و شیلدگذاری کلیه بودند. روش فوق، روش تجربی شبیه‌ساز است که در آن پرتونگاری با دستگاه شبیه‌ساز به عنوان روش استاندارد در نظر گرفته شده و اسکن رادیوایزوتوپ با آن مقایسه شده است.

نتایج

روش اسکن معمولاً کلیه‌ها را کمی بزرگ‌تر از روش IVP نشان می‌دهد. این امر تا حدی به پراکندگی پرتو از

لبه‌های عضو مربوط می‌شود (مراجعه شود به جدول‌های ۱، ۲، ۳، ۴).

میانگین مساحت کلیه راست در نمای پشتی با روش اسکن: $48/98\ cm^2$

میانگین مساحت کلیه راست در نمای پشتی با روش IVP: $44/93\ cm^2$

میانگین مساحت کلیه چپ در نمای پشتی با روش اسکن: $47/34\ cm^2$

میانگین مساحت کلیه چپ در نمای پشتی با روش IVP: $42/92\ cm^2$

مساحت‌های بدست آمده برای کلیه چپ از دو روش، همبستگی بیشتری نسبت به کلیه راست نشان می‌دهد. شاید علت این تفاوت اثر تنفس دیافراگمی باشد که به علت مجاورت کبد با کلیه راست، بر روی این کلیه بیشتر اعمال می‌شود. همچنین میانگین درصد هم‌پوشی این اعضا توسط دو روش مذکور به صورت ذیل می‌باشد (جدول ۵).

میانگین درصد هم‌پوشی دو روش در کلیه راست در نمای جلویی: ٪۷۹/۶۹

میانگین درصد هم‌پوشی دو روش در کلیه راست در نمای پشتی: ٪۸۴/۱۴

میانگین درصد هم‌پوشی دو روش در کلیه چپ در نمای جلویی: ٪۸۳/۱۸

میانگین درصد هم‌پوشی دو روش در کلیه چپ در نمای خلفی: ٪۸۲/۲۵

در بین بیماران مطالعه شده تنها در یک مورد کلیهٔ راست کمتر از ۶۰٪ (۵۳/۱٪) هم‌پوشی بین دو روش دیده شد و در مورد همین بیمار میزان هم‌پوشی در کلیهٔ چپ ۶۱/۸٪ بود. البته لازم به ذکر است که کلیه‌های این بیمار دارای نوعی ناهنجاری مادرزادی به نام Double Collecting System نیز بود، ولی بیمار ناراحتی کلیوی بالینی و آزمایشگاهی نشان نمی‌داد.

با استفاده از آزمون میانگین می‌توان نتایج کلی این تحقیق را به صورت زیر ذکر کرد.

۱ - با حداقل ۹۹٪ اطمینان می‌توان ادعا کرد هم‌پوشی دو روش بیش از ۷۰٪ است.

۲ - با حداقل ۹۷/۵٪ اطمینان می‌توان ادعا کرد هم‌پوشی دو روش بیش از ۷۵٪ است (بجز نمای جلویی کلیه راست).

۳ - با وجود اینکه در بین نمونه‌ها، میزان هم‌پوشی ۱۰۰٪ نیز وجود داشته است، برای این ادعا که هم‌پوشی بیش از ۸۰٪ است، اطمینان کافی وجود ندارد.

بحث

اصابت بیش از حد پرتو به کلیه‌ها می‌تواند ۵ نوع سندرم نفروپاتی با علایم و نشانه‌های مختلف ایجاد کند[۶]. از نظر پاتوفیزیولوژی، در این مواقع بیشترین آسیب در ناحیهٔ Arteriolar-Glomeruler و اغلب به صورت Microangiopathy است. درگیری توبول‌های قشری معمولاً بیش از توبول‌های مرکزی است.

میزان تحمل پرتو توسط کلیه، در صورتی که تمامی حجم آن در میدان درمانی قرار گیرد، حداکثر تا ۲۰ Gy است و پس از آن عوارض ظاهر می‌شود. این میزان برای حجم‌های کمتر کلیه تا حد محسوسی کاهش می‌یابد. مثلاً اگر $\frac{1}{3}$ کلیه (۳۳ درصد) در معرض تابش پرتو قرار گیرد، می‌توان دوزهای بسیار بالایی به آن تاباند و با میزان عوارض کمتری هم روبرو شد. این خصوصیت، نشان‌دهندهٔ قابلیت جبران باقیماندهٔ سالم عضو می‌باشد. به همین جهت، هنگام درمان‌های وسیع شکمی، سعی می‌شود محل و اندازهٔ کلیه‌ها در سطح بدن دقیقاً مشخص گردد تا در صورت لزوم از روش‌های حفاظ گذاری (Treatment Planning) استفاده شود.

معایبی که روش Simulator - IVP دارد، عبارتند از:

۱ - کمبود مراکز درمانی دارای دستگاه شبیه‌ساز

۲ - کمبود مادهٔ حاجب در بعضی مقاطع زمانی

۳ - لزوم ایجاد آمادگی قبلی برای بیماران

۴ - عوارض و سمیت ماده حاجب[۴، ۷ و ۸]

۵ - محدودیت انجام IVP در مبتلایان به نارسایی کلیه یا بیماران حساس به ماده حاجب[۴]

فوایدی که در روش اسکن ایزوتوپ کلیه با ^{99m}Tc - DMSA وجود دارند، عبارتند از:

۱ – سمیت کلیوی کمتر نسبت به IVP (حتی در بیماران اورمیک نیز قابل انجام است).

۲ – عدم بروز عوارض جانبی ناشی از ماده حاجب

۳ – عدم نیاز به آمادگی قبلی بیماران

۴ – پرتوگیری کمتر

۵ – سادگی انجام روش.

مقایسه دیگری بین روش IVP - Simulator با سونوگرافی کلیه‌ها برای تعیین محل این اعضا در حفاظ گذاری برای پرتودرمانی شکم انجام شده است. در سال ۱۹۹۰، محققان در آلمان ۳۱ بیمار را جهت مقایسه روش سونوگرافی و IVP جهت حفاظ گذاری در پرتودرمانی مورد بررسی قرار دادند[۵]، بدین ترتیب که ابتدا محل کلیه را در خلف، توسط سونوگرافی مشخص نمودند و با Pelletهای فلزی لبه‌های آن را در پشت نشان‌دار کردند و سپس برای بیماران IVP انجام دادند. در روش سونوگرافی لبهٔ کلیه‌ها به طور متوسط ۱/۱۳ – ۰/۱۲ سانتی‌متر با روش IVP اختلاف داشت و میزان انحراف معیار بالاتر از ۲/۶۳ بود. در ۱۱ بیمار، بیش از $\frac{1}{3}$ کلیهٔ راست خارج از محدودهٔ سونوگرافی بود و در $\frac{3}{4}$ طرف چپ در ۱۰ بیمار این مسأله وجود داشت. بنابراین روش سونوگرافی روش مناسبی برای این منظور شناخته نشد.

با توجه به ضریب اطمینان ۹۹٪ برای هم‌پوشی دو روش به میزان بیش از ۷۰٪، و با عنایت به اینکه در صورت پرتودرمانی $\frac{1}{3}$ حجم کلیه‌ها (۳۳٪) تا سقف دوزهای ۴۵ – ۵۰ گری، کمتر از ۵ درصد عوارض کلیوی ظاهر خواهد شد[۶]، می‌توان نتیجه گرفت در صورت استفاده از روش اسکن برای تعیین محل کلیه جهت حفاظ گذاری (Shielding) حداکثر ۳۰٪ اختلاف بروز خواهد کرد؛ لذا احتمال آسیب‌های کلیوی قابل ملاحظه نخواهد بود. در مقابل، بکارگیری روش اسکن امتیازاتی برروش IVP و شبیه‌ساز (عدم لزوم آمادگی قبلی، عدم وجود عوارض جانبی، پرتوگیری کمتر، و قابلیت استفاده در مورد بیماران اورمیک) دارد.

جدول ۱ – ابعاد کلیه‌ها در بیماران مورد بررسی به روش اسکن (برحسب سانتی‌متر)

عضو / شاخص	کلیه راست				کلیه چپ			
	نمای جلویی		نمای پشتی		نمای جلویی		نمای پشتی	
	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض
X	۹/۵	۴/۷۸	۹/۷۳	۵	۹/۵	۴/۸۹	۹/۴۲	۵
SD	۱	۰/۴۱	۱/۲	۶/۷۳	۱/۰۹	۰/۳۵	۱/۲۱	۰/۴۷

جدول ۲ - ابعاد کلیه بیماران به روش شبیه‌ساز .I.V.P

عضو / شاخص	کلیه راست				کلیه چپ			
	نمای جلویی		نمای پشتی		نمای جلویی		نمای پشتی	
	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض
X	۸/۸۱	۴/۷۱	۹/۱۵	۴/۸۴	۸/۷۳	۴/۷۱	۹/۰۲	۴/۷۳
SD	۰/۸۸	۰/۴۸	۱/۱۲	۰/۵	۰/۸۵	۰/۵۲	۰/۸	۰/۴۸

جدول ۳ - مساحت کلیه بیماران به روش اسکن

عضو / شاخص	کلیه راست			کلیه چپ		
	نمای جلویی	نمای‌پشتی	جمع	نمای جلویی	نمای پشتی	جمع
X	۴۵/۷۷	۴۸/۹۸	۹۴/۷۶	۴۷/۱۹	۴۷/۳۴	۹۴/۵۳
SD	۷/۹۷	۹/۱۳	۱۴/۴۶	۸/۰۰۲	۸/۷۸	۱۵/۸۷

جدول ۴ - مساحت کلیه بیماران به روش IVP

عضو / شاخص	کلیه راست			کلیه چپ		
	نمای جلویی	نمای‌پشتی	جمع	نمای جلویی	نمای پشتی	جمع
X	۴۱/۷۷	۴۴/۹۳	۸۶/۷۱	۴۱/۴۴	۴۲/۹۲	۸۴/۳۶
SD	۷/۳۸	۸/۸۹	۱۴/۵۱	۷/۸۲	۶/۸۲	۱۳/۹۱

جدول ۵ - مساحت ناحیه هم‌پوشی در دو روش IVP و اسکن (برحسب سانتی‌مترمربع)

عضو / شاخص	کلیه راست			کلیه چپ		
	نمای جلویی	نمای‌پشتی	جمع	نمای جلویی	نمای پشتی	جمع
X	۳۲/۸	۳۷/۱۵	۶۹/۸۹	۳۴/۲۵	۳۶/۳۰	۶۹/۳۳
SD	۷/۲۴	۹/۱۱	۱۳/۲۴	۶/۷۳	۹/۰۷	۱۲/۸۵

منابع

1 - Devita. V. T: Cancer Pirnciples & Practice of Oncology, 1977: 307-330

2 - Dancan, Clinical Radiobiology; 1997

3 - Ovadia J, Karnzmark CJ, Hendrickson FR, Radiation Therapy Simulation and Transvers Tomography Therapy: Simulation and transvers Localization, Huston American Association of Physics in Medicine Radiographic Physic Center 1971

4 - Gordon L, Rasley PG, ^{99m}Tc-DTPA Scintigraphy Compared with Intravenous urography in The Follow-up of Posterior Urethral Valve, British Journal of Urology, 1987; 60: (447-449)

5 - Hubesch P; Handi Zeller L; Hohenber G; Kainberger F; Polzleither D, Sonographic Localization of Kidney for The Purpose of Radiation Treatment of Abdomen; how accurateis this method? Radiology; 1990; 30 (1): 21-3

6 - Perez C.A: Principles and Practice of Radiation Oncology 1997: 185-190

Shehadi WH, Adverse Reaction to Intravascular Administration of Contrast Media, AJR 1975; 124: 145-152

8 - Katayama. H, Yama Guchi, K Kozuka Adverse Reaction to Ionic & Nonionic Contrast Media; Radiology 1990; 175: 621-623