دکتر خلیل معزز*

تحقیق و بررسی در طرق کم کردن خطرات اشعه

دراستفاده از یدرادیوآکتیف برای تشخیص بیماریهای تیروئید**

در سالهای اخیر رادیو ایزوتوپها موارد استعمال زیادی در پزشکی پیدانموده‌اند و روز بروز دامنهٔ استفاده از آنها وسیع تر میگردد .ازجمله یدرادیوآکتیف است که در تشخیص و درمان اختلالات غدهٔ تیروئید از آن استفاده میشود .ازطرفی آزمایشهای مختلف روی حشرات (دروزفیل) و حیوانات پستاندار مانند موش، سگ وسیمون توأم با مطالعات دیگر در روی افرادی که بسبب شغل خود با اشعهٔ یونساز سروکار داشته‌اند تأیید کرده‌اند که این پرتوها چه ازنظر سوماتیک و چه از نظر ژنتیک بحال بشر مضر بوده سبب ایجاد موتاسیون، سرطان های مختلف، لوسمی، کمی طول عمر و غیره میشوند. خصوصاً آنکه هنوز معلوم نیست آستانه‌ای برای دوز اشعه که کمتر از آن برخی از این ضایعات مانند لوسمی یا کم شدن طول عمر بروز نکنند وجود داشته باشد . بنا بر این بدون آنکه از استعمال این مواد و مزایای آنها در تشخیص یا درمان صرفنظر شود باید بوسایلی دوز اشعه و مخاطرات ناشی از آنهارا بحد اقل ممکن تقلیل داد .

قبل از بیان این راهها در مورد ید رادیوآکتیف لازم است مختصری از متابولیسم ید و انواع تست‌های رادیوآکتیف که برای تشخیص اختلالات غدهٔ تیروئید بکار می روند شرح داده شود .

متابولیسم ید و مکانیسم عمل تیروئید.

هرفرد سالم بالغ درحدود ۰،۰ میکروگرام ید در روز جذب و تقریباً همان مقدار یدرا از طریق ادرار و بمقدار خیلی کم از طریق مدفوع دفع میکند . ید مزبور از راه دستگاه گوارش

---

* استاد یار دانشکدهٔ پزشکی.

** این مقاله خلاصه تحقیقاتی است که نویسنده در بیمارستان St. Bartholomeu's دانشگاه لندن انجام داده است و شرح تفصیلی آن بعداً جزء انتشارات گروه آموزشی فیزیک پزشکی بصورت کتابچه‌ای منتشر خواهد شد .

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

بشکل یدور جذب و داخل پلاسمای خون شده باغلظتی درحدودسه میکرو گرم در لیتر در تمام آب بدن (یافضاهای یدی‌بدن) پخش میگردد . سپس این ید یا توسط غدد تیروئید از پلاسما ربوده شده و یاتوسط کلیه‌ها از بدن دفع میگردد (معده و غدد بزاقی و شیربمقدار کمتری قدرت‌تمرکزیدرادرخود دارند) .یدمتمرکزدرتیروئید بعد ازتبدیل شدن به هرمونهای آن (تیروکسین‌وتری‌یدوتیرونین)تحت کنترل T.S.H(Tyroid Stimulating Hormone) از غدهٔ‌تیروئید مترشح ودرخون‌منظم به‌پروتئین های‌آن(بنام P.B.I یا Protein Bound Iodine) گردش میکند و پس‌از متابولیزه شدن توسط سلولهای محیطی‌بدن یدی که‌از آن مجزامیشود مجدداً در پلاسما وارد می گردد ومانندیک ید جدیدالورود عمل میکند .

تست‌های یدرادیوآکتیف

نظر باینکه رادیوایزوتوپهای یدکه تعدادآنها بالغ بربیست‌است (ید۱۱۸ تایدا۱۳۹) از لحاظ متابولیسم در بدن مانند ید معمولی (ید ۱۲۷) عمل میکنند میتوان با دادن دوز کمی از آنها بدون‌ایجاد هیچ گونه اختلالی در مکانیسم فیزیولوژیکی عادی بدن بچگونگی کار تیروئیدپی‌برد .دربین این‌رادیویدها استعمال‌ید ۱۳۱ بیشتر رایج بوده وبعلت داشتن‌نیمه عمری نسبتاًطولانی (درحدود ۸ ./ ۰ روز) برای انجام غالب تست‌های رادیوآکتیف‌تیروئید مناسب تر است منتهی بسبب طولانی‌بودن نیمه‌عمر این نوع یدرادیوآکتیف و انتشار اشعهٔ گاما و بتا دوزجذب اشعه آن نسبتاً زیاد است .

این تست‌هارا میتوان به سه‌نوع غیر ارگانیک - ارگانیک واین ویترو تقسیم نمود .

I- تست‌های غیر ارگانیک - ۱- تست تمرکزید ۱۳۱ -دراین تست بعد از تزریق یا خوراندن یک دوز از ید۱۳۱ (بین ۵ تا ۵۰ میکروکوری) قسمتی ازآنراکه درزمان معینی در تیروئید تمرکز یافته بوسیلهٔ کنتورهای گایگرمولر یاسنتیاسیون اندازه میگیرند . فاصله‌زمانی معین‌فوق که از لحظه تجویز تا موقع اندازه‌گیری از ۱۰ دقیقه تا۴۸ ساعت است بسته به‌طرز کارکلینیک های مختلف تفاوت میکند . بطوری که میتوان تست‌های تمرکزرا بدودسته زودرس و دیررس تقسیم‌نمود .

تست‌های دیررس‌برمبنای اندازه‌گیری رادیواکتیویته تیروئیدپس از ۲۴ یا۴۸ساعت است وبطورکلی‌تمرکزکمتراز ۱۰ ٪ مقدارید ۱۳۱ در تیروئیددربیست‌وچهارساعت‌نشانهٔ‌وجود حالات هیپوتیروئیدی و تمرکز بیشتر از ۵۰ ٪ معرف پرکاری تیروئیداست .

در تستهای زودرس این اندازه‌گیری بین ۱۰ دقیقه تا۸ ساعت پس از تجویز تغییر میکندومعمولا دراین طریقه دوز ید بمنظور زود جذب شدن بشکل تزریقی داده‌میشود .عقیده

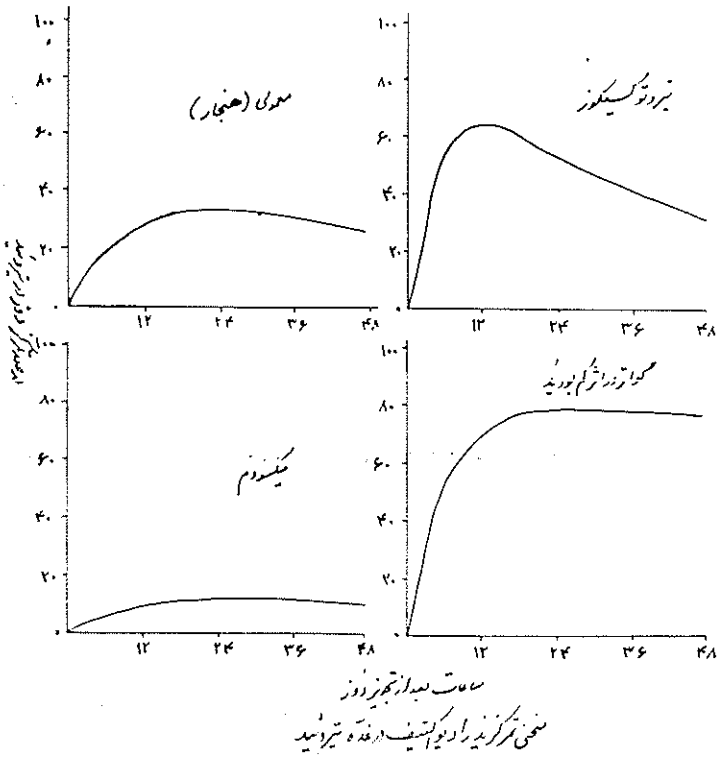
[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

غالب مصنفین براین است که تست‌های زودرس حالات هیپر تیروئیدی را بهتر از تست‌های دیررس معلوم میکنند .

در جدول زیر مقادیر تمرکز ید در تیروئید (برحسب درصدید تجویزشده) در زمانهای مختلف برای حالات معمولی و پرکاری آن توسط واندرلاآن (Vander Laan) نمایانده شده است .

زمان	۱۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	یکساعت	دوساعت	۴ساعت	۶ساعت	۲۴ساعت
معمولی	۱/۷	۲/۸	۴	۶	۷/۴	۱۴/۸	۱۰/۳	۲۹/۶
هیپرتیروئیدی	۱۰	۲۰/۳	۲۳/۹	۲۳/۱	۳۱	۴۰/۹	۴۹/۱	۶۲/۹

در شکل شمارهٔ ۱ نیز منحنی تمرکز ید رادیواکتیف در چهار حالت عادی، هیپرتیروئیدی، میکسودم و گواتر دراثر کمبود ید نشان داده شده‌است .



شکل شمارهٔ ۱

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

۲ـ تست کلیرانس تیروئید ـ راه دیگری برای پی‌بردن بطرز کار تیروئیداست بخصوص درمواقعی که تغییرات فاحشی درکلیرانس کلیه‌ها وجود داشته باشد . این تست عبارت است از نسبت‌مقدار تمرکز ۱۳۱ در تیروئیددر زمان معینی پس از تجویزآن برغلظت‌متوسط ید ۱۳۱ در پلاسما در همین‌زمان و طبق فرمول‌زیر میتوان حجم خونی‌راکه در زمان‌معینی (یک‌دقیقه) از تیروئید عبور نموده ویدموجوددر آن‌درغده جمع‌میگرددراندازه گرفت و درنتیجه پرکاری یاکم‌کاری تیروئیدرا معلوم ساخت .

$$\frac{\text{ید رادیو اکتیف تیروئید}}{\text{ید رادیو اکتیف پلاسما}} = \text{کلیرانس ید ۱۳۱ برحسب سانتیمتر مکعب خون در دقیقه .}$$

مقصود از یدرادیواکتیف‌تیروئید مقدار رادیو یدی‌است‌برحسب میکروکوری که غدهٔ تیروئید در یک دقیقه از خون گرفته ودر خودمتمرکز ساخته‌است . ید ۱۳۱ پلاسما نیزغلظت متوسط ید ۱۳۱ پلاسماست برحسب میکروکوری در سانتیمتر مکعب از زمان تجویز ید تازمان‌سنجش(۱)

پوچین (Pochin) اعداد زیررا برای حالات مختلف بدست آورده است .

حالت معمولی یا نرمال	۲۵ سانتیمترمکعب دردقیقه .
پرکاری تیروئید	۲۵۰ » » » »
کم‌کاری تیروئید	۱/۶ » » » »

نسبت‌رادیواکتیویته گردن‌به‌رادیواکتیویته‌ران ـ پوچین نسبت دو اندازه‌گیری را درگردن وران دریک زمان و دوساعت پس‌ازتجویز ید ۱۳۱ بعنوان یک تست ساده کلیرانس‌تیروئید معرفی کرده و نشان داده‌است که نسبت بیشتراز۷معرف حالت هیپرتیروئیدی‌است .

۳ ـ آزمایش اندازه گیری رادیواکتیویته ادرار ـ گواینکه عده‌ای از مصنفین بعلت کم بودن دقت این تست واحتیاج طبیب بهمکاری بیمار برای گردآوری کامل ادرار باانجام‌این تست موافق نیستند ولی آزمایشی‌است ساده و میتوان آنرا با دوزکمتری از رادیو ید انجام داد .

در اینحال بااندازه‌گیری رادیو اکتیویته‌ادرار در۲۴ساعت پس ازتجویز دوز میتوان معلوم کرد که چه مقدارازید ۱۳۱ درتیروئید متمرکزشده و چند درصدآن توسط ادراردفع گردیده‌است . معمولا ترشح کمتر از ٪۳۰مقدار ید بایک حالت هیپرتیروئیدی همراه وترشح بیشتراز ٪۴۰ معرف حالات معمولی یاکم‌کاری تیروئید است .

۱ ـ معمولا اندازه‌گیری رادیواکتیویته نمونه‌های‌خون، ۴۵ و ۷۵دقیقه پس از تجویز میباشد.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

II ـ تست‌های ارگانیک ـ مهمترین ومفیدترین این تستها تست $P.B.^{131}I$ است که ذیلا شرح داده میشود .

۱ ـ تست $P.B^{131}I$ ـ منظور از این تست پی‌بردن به کمیت هرمونهای مترشح از تیروئید است بطریق اندازه گیری رادیواکتیویته این هورمونها که چند ساعت پس از تجویز ید ۱۳۱ منضم به پروتئینهای پلاسمای خون با آن گردش میکنند . نتیجه تست بعنوان غلظت $P.B^{131}I$ خون برحسب درصد دوز یدتجویز شده پس از ۴۸ ساعت یا ۷۲ ساعت درهرلیتر خون خوانده می‌شود .

اندازه گیری این غلظت پس از ۴۸ ساعت درحالت معمولی اعدادی رابین ۰/۰۳ و ۰/۱۳ و در هیپرتیروئیدی بین ۰/۴۲ و ۰/۶۴ نشان میدهد .

III ـ تست‌های این ویترو ـ وجه تسمیه این تستها به این ویترو اینست که درآنها رادیوید مستقیماً داخل بدن بیمار نمیگردد . بلکه با گرفتن خون واضافه کردن تری‌یدوتیرونین نشان دار باید ۱۳۱ و اندازه گیری مقدار تمرکز $T_3{}^{131}I$ در گلبولهای قرمز یا نوعی رزین پی به فعالیت تیروئید میبرند . نتیجهٔ آزمایش برحسب درصد اکتیویته اولیه تری‌یدوتیرونین نشان دار خوانده میشود و بعنوان مثال درحالات مختلف بقرار زیراست :

معمولی	٪۱۱/۱۷ در زنان	و	٪۱۱/۸ در مردان
هیپرتیروئیدی	٪۱۷/۳۸		
میکسودم	٪۶ تا ٪۱۲		

تست‌های دیگری نیز مانند تست وقفه ورنر (Werner)ـ آزمایش تحریک تیروئید با T. S. H و سنتیگرافی و غیره وجود دارند که بعلت طول کلام از ذکر آنها خودداری می‌شود .

از آنجا که دوز جذب اشعه و خطرات ناشی از آنها ارتباط مستقیم با دوز رادیو ید مصرفی دارد باید با انتخاب تست‌های مناسب و ابداع طرق دیگری مقدار یدرادیواکتیف تجویزشده را به می‌نیمم رسانید .

معمولا در غالب بیمارانی که به بیمارستان یا کلینیک‌های تیروئید مراجعه میکنند با توجه به سابقه و علائم فیزیکی بیماری واحتمالا انجام یک تست P. B. I پایدار بیماری تشخیص داده می‌شود .

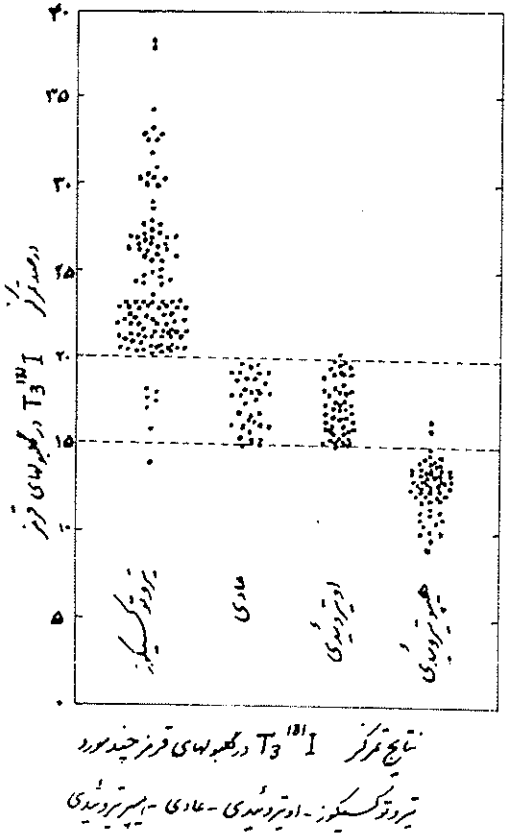
فقط در موارد پیچیده ومشکوک است که باید متوسل به تست‌های ید رادیواکتیف شد .

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

I- کم کردن دوز با انتخاب تست‌های مناسب

نظر باینکه ارزش تشخیصی غالب تست‌های رادیوید تقریباً در یک حدود است بنظر میرسد که انتخاب تست بخصوصی باید متکی باصول زیرباشد یعنی :

- دوز اشعه‌ای که به بیمار میرسد .
- راحتی بیمار .
- بودن تکنیسین .
- وقت ولوازم کافی .



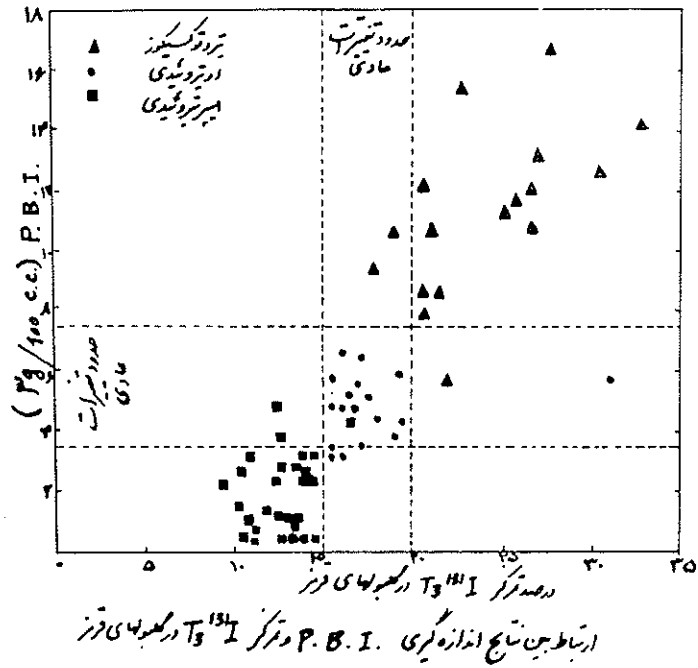
نتایج متراکم $T_3{}^{131}I$ در لخته‌های قرمز چند مورد
تیروتوکسیکوز - اوتیروئیدی - عادی - هیپرتیروئیدی

شکل شمارهٔ ۲

الف - تست‌های این ویترو - مثل تست $T_3{}^{131}I$ بعلت اینکه ساده بوده و دوز اشعه‌ای که به بیمار میرسد صفراست باید در آتیه بیشتر مورد مطالعه و استفاده قرار گیرد . گو اینکه ظاهراً دقت تشخیصی آن مانند سایر تست‌های یدرادیو اکتیف نیست معذلک

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

اخیراً گولدن(Goolden 1962) و همکارانش نشان داده‌اند(شکل‌های ۲ و ۳) که بکمک، این تست تشخیص افتراقی انواع بیماریهای تیروئید میسراست و این طریقه تاحدی از نظر دقت با تست $P.B.^{131}I$ برابری میکند . مضافاً اینکه ترکیبات و مواد ید داری که قبلا توسط بیمار بکار برده شده‌است بعکس تست‌های نوع تمرکز دراین آزمایش مؤثرنیست.



شکل شماره۳

ب ـ تست‌های تمرکز زود رس ـ هر چند که غالب تست‌های تمرکز براساس اندازه‌گیری رادیو اکتیویته‌تیروئید پس از ۲٤ساعت پی‌ریزی گشته است ولی تست های زودرس بعلل زیر بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند:

اولا ـ چون درپرکاری تیروئید نیمه‌عمر مؤثر برای ید متمرکز درآن کوتاه‌است واین ید خیلی زود بشکل هرمون داخل جریان خون میشود بنابراین تست‌های زودرس حالات هیپر تیروئیدی‌را زودتر معلوم میکنند.

ثانیاً ـ میتوان آنهارا با بکاربردن مقدار خیلی کمتری رادیوید (درحدود ٤ تا ۵ میکروکوری ید۱۳۱) ضمن بدست آوردن نتایج خوب انجام داد.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

گلدبرگ (Goldberg 1958) ضمن انجام تست‌های مختلف در روی ۱۳۰ بیمار و مقایسه نتایج آنهاباهم نشان داده‌است که چنانچه تست کلیرانس تیروئید بعنوان مبنا گرفته شود دقت تشخیصی‌این تستها بجزتست ۲٤ ساعته دریک حدوداست . جدول زیر تعداد بیمارانی‌راکه بغلط‌باتست‌های مختلف هیپرتیروئیدی تشخیص داده شده‌اند در۱۳۰ مورد نشان می‌دهد .

نوع تست	تعداد بیماران غلط تشخیص داده شده
تست کلیرانس تیروئید	۱
« نسبت‌اکتیویته گردن به‌رادیواکتیویته‌ران	۳
« تمرکز ید دوساعته	۲
« تمرکزید ۲٤ساعته	۱۲
اندازه‌گیری رادیواکتیویته‌ادرار	۱

حسن‌دیگر تست‌های تمرکز زودرس مناسب‌بودن‌آنها برای‌استفاده‌از سایرایزوتوپهای ید مثل‌ید ۱۳۲ و غیره‌است که بعلت دارابودن نیمه عمری کوتاه ضمن کم‌بودن دوزجذب اشعه می‌توان نتایجی برابر باآنچه که ید ۱۳۱ در تست‌های تمرکز میدهد بدست‌آورد .

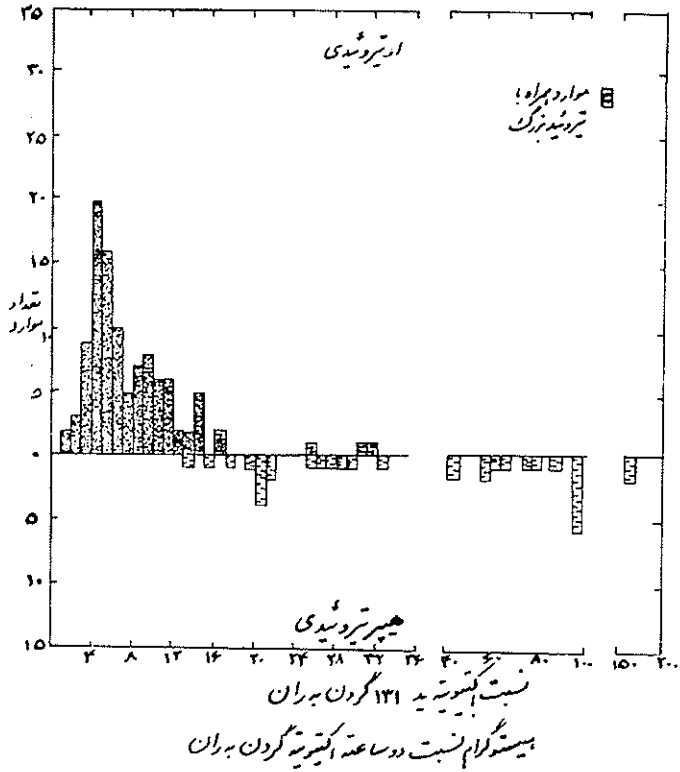
پ - تست اندازه گیری رادیواکتیویته ادرار- طبق مطالعات گولدن دقت تشخیصی این تست درمورد اوتیروئیدی و هیپر تیروئیدی برابر با تست کلیرانس تیروئید است .

گلدبرگ نیزباتوأم کردن این‌تست وتست‌نسبت‌رادیواکتیویتهٔ گردن‌به‌رادیواکتیویتهٔ ران‌توانسته است‌بیماران اوتیروئیدی‌را براحتی‌از هیپرتیروئیدی مجزا سازد . رویهمرفته این تست نسبتاًدقیق‌است و انجام‌آن با بکاربردن مقدار خیلی کم از ید۱۳۱(درحدوده میکروکوری) نیزساده میباشد .

ت - تست نسبت رادیواکتیویته گردن به رادیواکتیویته ران – یا تست کلیرانس تیروئید چنانچه به تنهائی یا توأم با تست تمرکز دوساعته بکار رود میتواند بخوبی حالات مختلف تیروئیدرا از نظرپرکاری یاکم‌کاری نشان دهدبخصوص که دراین تست نیزمانند آزمایشهای دیگری که شرح داده‌شد دوز یدرا می‌توان‌خیلی‌کم و درحدود ۵ تا ۱۰ میکروکوری انتخاب کرد .

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

هیستوگرام (شکل ٤) که نتیجهٔ آزمایشهای هاوارد و مک آلیستر - Howard) (Mc Alister در ۱۳۹ بیماراست نشان میدهد که چطور تست‌دوساعته نسبت‌رادیواکتیویته گردن به رادیواکتیویته‌ران میتواند حالات هیپرتیروئیدی و اوتیروئیدی را بامختصر مخلوط شدگی از یکدیگر مشخص سازد .



شکل شمارهٔ ٤

در اینجا بعلت کوتاه بودن زمان بین اندازه گیری وتجویز می‌توان دوزید ۱۳۱ را کم انتخاب نمود واز رادیویدهای دیگر مثل ید ۱۳۲ نیز استفاده نمود .

ث - تست اندازه گیری $P.B.^{131}I$ - معمولا در بیش از ۵۰ ٪ موارد میتوان با انجام تست‌های نوع تمرکز به تشخیص قطعی رسید اما در حالات بینابین و مشکوك که ۵۰ ٪ باقیمانده‌را تشکیل میدهند جبراً باید از تست اندازه گیری $P.B.^{131}I$ توأم با یکی از تست‌های تمرکز برای تعیین تکلیف بیمار استفاده نمود . منتهی چون فاصلهٔ زمانی بین

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

تجویز دوز و اندازه گیری $P.B.^{131}I$ در حدود ٤٨ تا ٧٢ ساعت است باید از رادیو ید های باپریود نسبتاً طولانی مثل ید ۱۳۱ و با دوز بیشتری (۰٫۲ تا ۰٫۳ میکرو کوری) استفاده نمود . مسلم است که این افزایش دوز ید سبب زیاد رسیدن دوز جذب اشعه به بیمار میشود منتهی چون این تست مستقیماً تغییرات فیزیولوژیک تیروئیدرا بوضوح نشان میدهد میتوان تا ۹۵٪ موارد تشخیص را مسجل ساخت .

II- تقلیل دوز با بکار بردن دستگاههای خیلی حساس

کنتورهائی که برای شمارش و اندازه گیری رادیو اکتیویته در تست های تیروئید بکار میروند یا از نوع گایگرمولر (Geiger Muëller) هستند یا سنتیاسیون (Scintillation) . چنانچه در بیمارستان یا کلینیکی پائین بودن قیمت دستگاهها عامل مهمی بوده و از ید ۱۳۱ استفاده میشود بهتراست کنتور گایگرمولر کلیماتوردار با کاتد سربی بکار رود . کاتد سربی کنتور حساسیت آنرا که نسبت به اشعه گاما کمتراست زیاد مینماید و حساسیت به اشعه بتا هم در این کنتور در حدود ٪۱۰۰ است . هرگاه کاتد این کنتورها از بیسموت اندود شده باشد ممکن است نتایجی رضایتبخش بادوزی درحدود ۰٫۱ میکرو کوری ید ۱۳۱ بدست آورد .

دتکتور اشعه	فاصله کنتور وتیروئید بر حسب سانتیمتر	صدای زمینه	تعداد شمارش در ثانیه برای یک میکرو کوری ید ۱۳۱	دقت بر حسب میکرو کوری ⊛
کنتور گایگرمولر با کاتد بیسموت اندود	۲۳	۱	۱/۸	۰/۱۵
کنتور سنتیاسیون با بلور یدور سدیم فعال شده با تالیم بقطر وارتفاع یک اینچ	۱۲	۱۲	۳۹	۰/۰۲

⊛منظور کمترین مقدار از رادیوید است که در مدت ۰٫۱ دقیقه وبا انحراف استاندارد ٪۳± قابل سنجش و بازرسی باشد .

چنانچه بعللی مقدار رادیوید کمتری باید مصرف گردد کنتورهای سنتیاسیون که نسبت به اشعه گاما حساسیت فوق العاده‌ای دارند جانشین کنتورهای گایگر مولر میشوند . امروزه با استفاده از بلورهای یدور سدیم فعال‌شده با تالیم حساسیت این کنتورهارا میشود تاحدود ٪۱۰۰ افزایش داد .

بنابراین اهمیت این کنتورها در مواردی که ید ۱۳۱ (که اشعهٔ گامای پرانرژی وبتای کم انرژی پخش مینماید) بکار میرود در تقلیل دوز ید و در نتیجه دوز جذب اشعه واضح

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

و روشن میگردد بطوری که حساسیت زیاد این کنتورها انجام تست‌های نوع تمرکز را با دوزی در حدود ۳ میکروکوری عملی ساخته است.

توجه مختصری به جدول صفحهٔ قبل که در آن خصوصیات کنتورهای گایگرمولربیسموت اندودو کنتورهای سنتیاسیون بابلورسدیم فعال‌شده با تالیم وبااندازهٔ یک اینچ دریک اینچ برای تست‌های تمرکز مقایسه‌شده است مزایای کنتورهای سنتیاسیون را تاحدزیادی نمایان میسازد.

III ـ تقلیل مقدار ید باانتخاب سایر یدهای رادیوآکتیف.

رادیویدهای دیگری غیر از ید ۱۳۱ هستند که بعضی از آنها منحصراً اشعه گاما و برخی مانند ید۱۳۲ و ید ۱۳۰ اشعه گاما و بتا هردورا پخش میکنند. منتهی اشعه بتای دستهٔ دوم انرژی کمتری دارد.

این‌عامل توأم باکوتاه بودن نسبی طول عمر آنها سبب میشود که جذب اشعه این رادیو یدها خیلی کمتر از ید۱۳۱ باشد.

دوزیمتری اشعه ـ چنانچه ۱۰ میکروکوری(μc) ید ۱۳۱ را به شخصی که‌دارای تیروئیدی بوزن ۲۰ گرم و مقدار تمرکز یدی درحدود ٪۵۰ در ۲۴ساعت باشد بدهیم اگر نیمه عمر مؤثر که نتیجهٔ نیمه عمر فیزیکی ید ۱۳۱ (۸/۰۵ روز) و نیمه عمر بیولژیک آن (درحدود۱۳۶ روز) است برای یدمتمرکز در تیروئید تقریباً ۷ روز باشد محاسبه نشان میدهد که دوزجذب اشعه این مقدار ید نزدیک‌به ۳۱ راد (۱)در تیروئید ۳۱×۱۰^{-۴} راد درغدد تناسلی (۲) است.

در حالی که اگر همین محاسبه برای ده میکروکوری از سایر رادیوایزوتوپهای ید و در تحت همان شرایطی که در مورد ید ۱۳۱ انجام دادیم ادامه یابد ملاحظه خواهدشد که دوز جذب آنها بمراتب کمتراز ید ۱۳۱ است. در جدول آتی نتایج دوزیمتری اشعه در تیروئید و با شرایط فوق برای ده میکروکوری از چند رادیوید برحسب ترتیب صعودی دوز جذب تنظیم و نمایانده شده است.

۱ـ راد واحد دوزجذب اشعه است وآن مقدار اشعه‌ایست که بیک گرم ماده جاذب صدارگ انرژی بدهد

۲ـ این محاسبه بیشتر برای غدد تناسلی زن است که در داخل بدن بوده و قسمت اعظم دوز جذب آن نتیجه تشعشع از تیروئید و مثانه است ـ به بیضه‌ها دوز اشعه فقط از تیروئید وخون‌میرسد.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

نوع ید رادیو آکتیف		دوز جذب در تیروئید برحسب راد
ید	۱۲۳	۰/۰۸
»	۱۳۲	۱/۱
»	۱۳۰	۱/۵
»	۱۲۵	۶/۳
»	۱۳۳	۱۱/۲
»	۱۳۱	۳۱

اندکی دقت در جدول فوق معلوم میکند که ضریب تنزل دوز اشعه در مورد ید ۱۳۲ در حدود ۳۰ و برای ید ۱۲۳ تقریباً ۴۰ مرتبه است. دوزیمتری اشعه برای رادیویدهای فوق در غدد تناسلی نیز بطور کلی اعدادی را خیلی کمتر از دوز جذب ید ۱۳۱ نشان میدهد.

باتوجه بمراتب فوق چنانچه بخواهیم رادیویدی غیر از ید ۱۳۱ بکار بریم صلاح است که رادیوید ۱۲۳ یا ۱۳۲ مورد استفاده قرار گیرد گواینکه دوز جذب در مورد استفاده از یدهای ۱۳۰ و ۱۲۵ نیز کم است ولی ید ۱۲۵ برای سنتیگرافی مناسبتر است وید ۱۳۰ نیز بعلت کم بودن اکتیویته مخصوص زیاد بکار نمیرود.

۱- ید ۱۲۳ - این رادیوید برای تست‌های زودرس تمرکز مناسب است ولی تست‌های دیررس و I^{131} P. B. را بعلت کوتاه بودن پریودآن (۱۳ ساعت) نمیتوان انجام داد دیگر اینکه نگاهداری آن برای مدتی طولانی امکان ندارد و باید راکتور مولد آن درنزدیکی آزمایشگاهی که ید مزبور مصرف میشود قرار گرفته باشد.

۲- ید ۱۳۲ - عمر این ید نسبتاً کوتاه ودرحدود ۲/۳ ساعت است. تهیه آن از تلور ۱۳۲ که خود نتیجه انشقاق اورانیم است بطریق تقطیر ساده وراحت بوده بطوریکه درغالب کلینیک‌ها چند دقیقه قبل از آزمایش آنرا تازه به تازه میتوان تهیه نمود.

غالب مصنفین از جمله پوچین وویل (Veall 1958) آنرا در بعضی از تست‌های نوع تمرکز بکار برده ونتایج درخشانی در تشخیص تیروتوکسیکوز گرفته‌اند. بعلاوه در مواقعی که باید در یک شخص چند آزمایش بطور مکرر انجام شود لازم است یدی بانیمه عمر کوتاه (مانند رادیوید ۱۳۲) بکار رود تا علاوه براینکه مقدار کمتری از اشعه جذب میشود رادیو آکتیویته آن نیز زودتر از بین برود و مانع انجام تست‌های بعدی نگردد (مانند موارد مطالعه اثر T.S.H با داروهای ضد تیروئید روی عمل تیروئید).

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

ید ۱۳۲ نیز مورد استعمال فراوان و بجائی در بچه‌ها - زنان آبستن و شیرده دارد .

چون ید در شیر مادر وارد و جمع میگردد اگر پریود ید مصرفی زیاد باشد ممکنست از این راه مخاطراتی متوجه شیرخوار گردد . هالنان (Halnan 1958) متذکر شده است که تست رادیواکتیویته گردن به رادیواکتیویته ران را بااستعمال ۶ میکروکوری ید ۱۳۲ درزنان آبستن می‌توان انجام داد و نتایج نیکویی بدست آورد .

محاسبات او دوز جذب را در تیروئید مادر ۲/. و در تیروئید جنین در حدود ۶/. تا ۱/. راد و در غدد تناسلی جنین یا مادر تقریباً ۰/۰۱ راد نشان داده‌است .

خلاصه

اثرات سوء پرتوهای یونساز مواد رادیو اکتیف از طرفی و استعمال روز افزون آنها در پزشکی از طرف دیگر ایجاب می کند که تدابیری برای کم کردن دوز این مواد و برای احتراز از مخاطرات آن‌ها اتخاذ شود . در این مقاله برای منظور بالا طرق مختلف زیررا با نتایج عالی تشخیصی و استعمال مقدار کمتری از یدرادیواکتیف مورد مطالعه قرارداده است .

۱- چون در تست‌های این ویترو مثل $T_3{}^{131}I$ اصولاً اشعه‌ای به بیمار نمیرسد باید ضمن تکمیل آنها بر دیگران ترجیح داده شوند .

۲- در بین تست‌های این‌ویوو (مانند تست‌های تمرکز) بهتراست منحصراً تست‌های زودرس بعلت داشتن نتایج عالی و امکان استفاده از دوز کمتر بکار برده شوند .

۳- با افزایش حساسیت دستگاههای اندازه گیر می‌توان عملاً دوز ماده رادیواکتیف را کاهش داد .

در اینمورد کنتورهای سنتیاسیون ارزش زیادی دارند .

۴- در هر مورد که امکان داشته باشد معقول‌است که رادیو ایزوتوپهای دیگری مثل ید ۱۳۲ و ۱۲۳ که دارای پریود کوتاه و اشعه کم انرژی بتا هستند جانشین ید ۱۳۱ شوند بطوری که نشان داده شده است ید ۱۲۳ و ید ۱۳۲ کمترین مقدار اشعه را به تیروئید غدد تناسلی میرسانند .

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]

References

دکتر منوچهریان (فریدون) فیزیک و موارد استعمال آن در پزشکی (انرژی هسته‌ای) ۱۳۳۹.

Goolden, A. W. G. : A comparison of radioiodine test in diagnosis of hyperthyroidism. B. J. R., 1958, 31, 428.

Halnan, K. E. and Pochin, E. E. : The use of iodine 132 for thyroid function test. B. J. R., 1958, 31, 581.

Hine and Brownnell : Radiation dosimetry, 1956.

Moazzez, Kh. : The reduction of radiation hazards to Patients in the use of radioactive iodine.

Pochin, E. E. : The examination of thyroid activity with radioiodine. B. J. R., 1960, 33, 595.

Quimby, Edith H. and Feitelberg Sergei : Radioactive isotopes in medicine and biology, 1962.

Rotblat, J. : Biological hazards of ionizing radiation. Bull. of the Institute of Physics. 1959, 10, 77.

Solomon Silver : Radioactive isotopes in medicine and biology, 1962

Veall and Vetter : Radioisotope technique in clinical research and diagnosis 1958.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2024-11-23]