

## تحقیق و بررسی در طرق کم کردن خطرات اشعه

### در استفاده از ید رادیو آکتیف برای تشخیص بیمه‌های تیروئید<sup>①</sup>

در سالهای اخیر رادیو ایزوتوپها مورد استعمال زیادی در پزشکی پیدا نموده‌اند و روز بروز دامنه استفاده از آنها وسیع‌تر میگردد. از جمله ید رادیو آکتیف است که در تشخیص و درمان اختلالات غده تیروئید از آن استفاده میشود. از طرفی آزمایشهای مختلف روی حشرات (دروزفیل) و حیوانات پستاندار مانند موش، سگ و میمون توأم با مطالعات دیگر در روی افرادی که بسبب شغل خود با اشعه یونساز سروکار داشته‌اند تأیید کرده‌اند که این پرتوها چه از نظر سوماتیک و چه از نظر ژنتیک بحال بشر مضر بوده سبب ایجاد موتاسیون، سرطان‌های 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 آنها را بحد اقل ممکن تقلیل داد.

قبل از بیان این راهها در مورد ید رادیو آکتیف لازم است مختصری از متابولیسم ید و انواع تست‌های رادیو آکتیف که برای تشخیص اختلالات غده تیروئید بکار می‌روند شرح داده شود.

### متابولیسم ید و مکانیسم عمل تیروئید.

هر فرد سالم بالغ در حدود ۱۰ میکروگرام ید در روز جذب و تقریباً همان مقدار ید را از طریق ادرار و بمقدار خیلی کم از طریق مدفوع دفع میکند. ید مزبور از راه دستگاه گوارش

\* استاد یار دانشکده 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.

بشکل یدور جذب و داخل پلاسمای خون شده با غلظتی در حدود سه میکروگرم در لیتر در تمام آب بدن (یافضاهای یدی بدن) پخش میگردد. سپس این ید یا توسط غدد تیروئید از پلاسما ربوده شده و یا توسط کلیه ها از بدن دفع میگردد (معده و غدد بزاقی و شیر به مقدار کمتری قدرت تمرکز ید را در خود دارند). ید متمرکز در تیروئید بعد از تبدیل شدن به هرسونهای آن (تیروکسین و تری یدو تیروئین) تحت کنترل T.S.H (Tyroid Stimulating Hormone) از غده تیروئید مترشح و در خون منظم به پروتئین های آن (بنام P.B.I یا Protein Bound Iodine) گردش میکند و پس از متابولیزه شدن توسط سلولهای محیطی بدن یدی که از آن مجزا میشود مجدداً در پلاسما وارد می گردد و مانند یک ید جدیدالورود عمل میکند.

### تست های یدرادیوآکتیف

نظر باینکه رادیوایزوتوپهای ید که تعداد آنها بالغ بر بیست است (۱۱۸ تا ۱۳۹) از لحاظ متابولیسم در بدن مانند ید معمولی (ید ۱۲۷) عمل میکنند میتوان با دادن دوز کمی از آنها بدون ایجاد هیچ گونه اختلالی در مکانیسم فیزیولوژیکی عادی بدن بچگونگی کار تیروئید پی برد. در بین این رادیویدها استعمال ید ۱۳۱ بیشتر رایج بوده و علت داشتن نیمه عمری نسبتاً طولانی (در حدود ۸/۰ روز) برای انجام غالب تست های رادیوآکتیف تیروئید مناسب تر است منتهی بسبب طولانی بودن نیمه عمر این نوع یدرادیوآکتیف و انتشار اشعه گاما و بتا دوز جذب اشعه آن نسبتاً زیاد است.

این تست ها را میتوان به سه نوع غیر ارگانیک - ارگانیک و این ویترو تقسیم نمود. I- تست های غیر ارگانیک - ۱- تست تمرکز ید ۱۳۱- در این تست بعد از تزریق یا خوراندن یک دوز از ید ۱۳۱ (بین ۰ تا ۰ میکروکوری) قسمتی از آنرا که در زمان معینی در تیروئید تمرکز یافته بوسیله کنتورهای گایگرمولر یا سنتیاسیون اندازه میگیرند. فاصله زمانی معین فوق که از لحظه تجویز تا موقع اندازه گیری از ۱۰ دقیقه تا ۴ ساعت است بسته به طرز کار کلینیک های مختلف تفاوت میکند. بطوری که میتوان تست های تمرکز را بدو دسته زودرس و دیررس تقسیم نمود.

تست های دیررس بر بنای اندازه گیری رادیوآکتیو شده تیروئید پس از ۲۴ یا ۴۸ ساعت است و بطور کلی تمرکز کمتر از ۱٪ مقدار ید ۱۳۱ در تیروئید در بیست و چهار ساعت نشانه وجود حالات هیپوتیروئیدی و تمرکز بیشتر از ۵٪ معرف پرکاری تیروئید است.

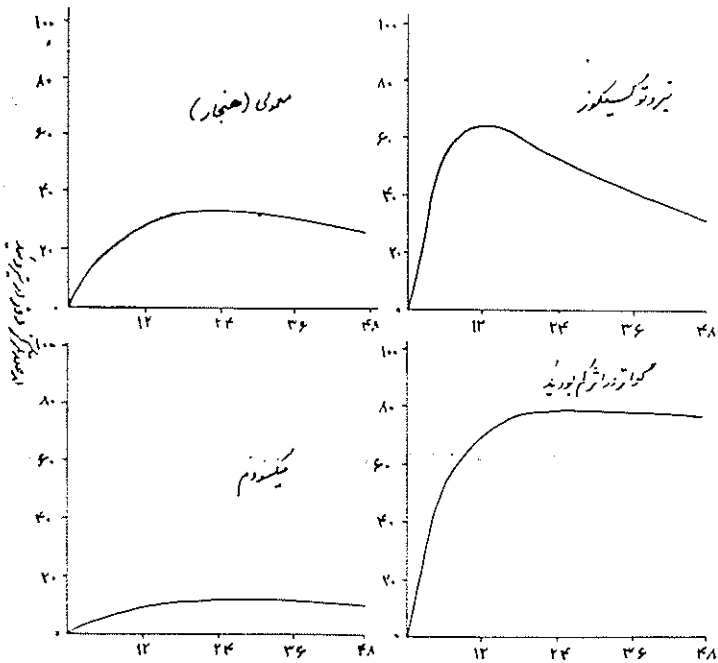
در تست های زودرس این اندازه گیری بین ۱۰ دقیقه تا ۸ ساعت پس از تجویز تغییر میکند و معمولاً در این طریقه دوز ید بمنظور زود جذب شدن بشکل تزریقی داده میشود. عقیده

غالب مصنفین بر این است که تست های زودرس حالات هیپر تیروئیدی را بهتر از تست های دیررس معلوم میکنند.

در جدول زیر مقادیر تمرکز ید در تیروئید ( بر حسب درصد ید تجویز شده) در زمان های مختلف برای حالات معمولی و پرکاری آن توسط واندرلان (Vander Laan) نمایانده شده است.

زمان	۱۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	یکساعت	دو ساعت	۴ ساعت	۶ ساعت	۲۴ ساعت
معمولی	۱/۷	۲/۸	۴	۶	۷/۴	۱۴/۸	۱۵/۳	۲۹/۶
هیپر تیروئیدی	۱۵	۲۰/۳	۲۳/۹	۲۳/۱	۳۱	۴۰/۹	۴۹/۱	۶۲/۹

در شکل شماره ۱ نیز منحنی تمرکز ید رادیواکتیف در چهار حالت عادی، هیپر تیروئیدی، میکسوم و گواتر در اثر کمبود ید نشان داده شده است.



ساعت بعد از تجویز ید  
منحنی تمرکز ید رادیواکتیف در غده تیروئید  
شکل شماره ۱

۲- تست کلیرانس تیروئید - راه دیگری برای پی بردن بطرز کار تیروئید است بخصوص در مواقعی که تغییرات فاحشی در کلیرانس کلیه ها وجود داشته باشد. این تست عبارت است از نسبت مقدار تمرکز ۱۳۱ در تیروئید در زمان معینی پس از تجویز آن بر غلظت متوسط ید ۱۳۱ در پلاسما در همین زمان و طبق فرمول زیر میتوان حجم خونی را که در زمان معینی (یک دقیقه) از تیروئید عبور نموده وید موجود در آن در غده جمع میگردد اندازه گرفت و در نتیجه پرکاری یا کم کاری تیروئید را معلوم ساخت.

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

مقصود از ید رادیو اکتیف تیروئید مقدار رادیو یدی است بر حسب میکرو کوری که غده تیروئید در یک دقیقه از خون گرفته و در خود متمرکز ساخته است. ید ۱۳۱ پلاسما نیز غلظت متوسط ید ۱۳۱ پلاسما است بر حسب میکرو کوری در سانتیمتر مکعب از زمان تجویز ید تا زمان سنجش (۱)

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

حالت معمولی یا نرمال ۲۵ سانتیمتر مکعب در دقیقه.

پرکاری تیروئید ۲۰ « « « «

کم کاری تیروئید ۱/۶ « « « «

نسبت رادیو اکتیوته گردن به رادیو اکتیوته ران - پوچین نسبت دو اندازه گیری را در گردن ران در یک زمان و دو ساعت پس از تجویز ید ۱۳۱ بعنوان یک تست ساده کلیرانس تیروئید معرفی کرده و نشان داده است که نسبت بیشتر از ۷ معرف حالت هیپر تیروئیدی است.

۳ - آزمایش اندازه گیری رادیو اکتیوته ادرار - گوا اینکه عده ای از مصنفین بعلت کم بودن دقت این تست و احتیاج طبیب بهمکاری بیمار برای گردآوری کامل ادرار با انجام این تست موافق نیستند ولی آزمایشی ساده و میتوان آنرا با دوز کمتری از رادیو ید انجام داد.

در اینحال با اندازه گیری رادیو اکتیوته ادرار در ۲ ساعت پس از تجویز دوز میتوان معلوم کرد که چه مقدار از ید ۱۳۱ در تیروئید متمرکز شده و چند درصد آن توسط ادرار دفع گردیده است. معمولا ترشح کمتر از ۲۰٪ مقدار ید بایک حالت هیپر تیروئیدی همراه و ترشح بیشتر از ۴۰٪ معرف حالات معمولی یا کم کاری تیروئید است.

## II - تست‌های آرگانیک - مهم‌ترین و مفیدترین این تستها تست I<sup>۱۳۱</sup> P.B. است که ذیلا

شرح داده میشود .

۱- تست I<sup>۱۳۱</sup> P.B. - منظور از این تست پی بردن به کمیت هرمونهای مترشح از تیروئید است بطریق اندازه گیری رادیواکتیویته این هورمونها که چند ساعت پس از تجویزید ۱۳۱ منظم به پروتئینهای پلاسمای خون با آن گردش میکنند . نتیجه تست بعنوان غلظت I<sup>۱۳۱</sup> P.B خون برحسب درصد دوز یدتجویز شده پس از ۸ ساعت یا ۷۲ ساعت در هرلیتر خون خوانده می شود .

اندازه گیری این غلظت پس از ۸ ساعت درحالت معمولی اعدادی را بین ۰.۳/ تا ۱.۳۰/ و در هیپرتیروئیدی بین ۴۲/ تا ۶/ نشان میدهد .

III- تست‌های این ویترو- وجه تسمیه این تستها به این ویترو اینست که در آنها رادیوید مستقیماً داخل بدن بیمار نمیگردد . بلکه با گرفتن خون اضافه کردن تری یدوتیرونین نشان دار باید ۱۳۱ و اندازه گیری مقدار تمرکز I<sup>۱۳۱</sup> T<sub>۳</sub> در گلبولهای قرمز یا نوعی رزین پی به فعالیت تیروئید میبرند . نتیجه آزمایش برحسب درصد اکتیویته اولیه تری یدوتیرونین نشان دار خوانده میشود و بعنوان مثال درحالات مختلف بقرار زیر است :

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

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

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 ید رادیوآکتیف تجویز شده را به می‌نیم رسانید .

معمولاً در غالب بیمارانی که به بیمارستان یا کلینیک‌های تیروئید مراجعه میکنند با توجه به سابقه و علائم فیزیکی بیماری و احتمالاً انجام یک تست I<sup>۱۳۱</sup> P. B. پایدار بیماری تشخیص داده می شود .

فقط در موارد پیچیده و مشکوک است که باید متوسل به تست‌های ید رادیوآکتیف شد .

## I- کم کردن دوز با انتخاب تست‌های مناسب

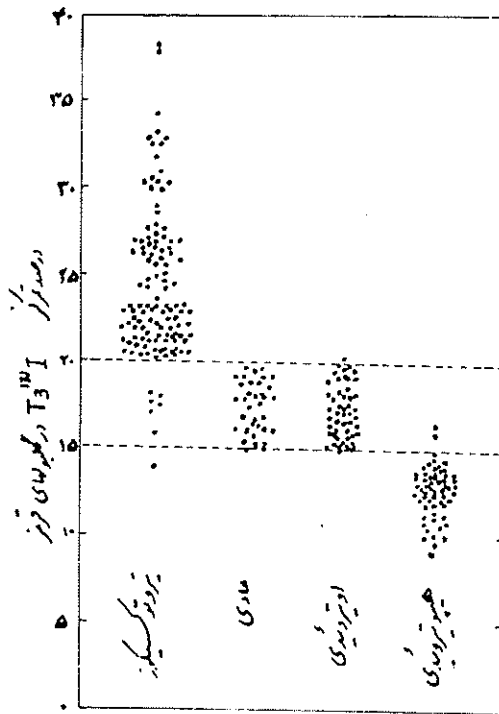
نظریاتیکه ارزش تشخیصی غالب تست‌های رادیوید تقریباً در یک حدود است بنظر میرسد که انتخاب تست بخصوصی باید متکی باصول زیر باشد یعنی:

- دوز اشعه‌ای که به بیمار میرسد.

- راحتی بیمار.

- بودن تکنیسین.

- وقت و لوازم کافی.



نتایج مرکز  $T_3^{131}I$  در گدهای قرمز چندورد  
پرکاری تیروئید - پرکاری تیروئید - غده ساده - پرکاری تیروئید

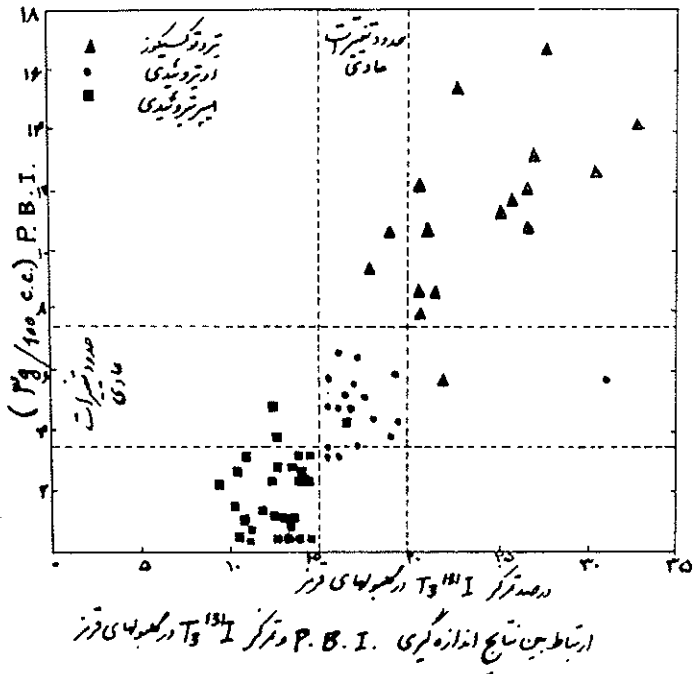
شکل شماره ۲

الف - تست‌های این ویترو - مثل تست  $T_3^{131}I$  بعلت اینکه ساده بوده و دوز

اشعه‌ای که به بیمار میرسد صفر است باید در آتیه بیشتر مورد مطالعه و استفاده قرار گیرد.

گو اینکه ظاهراً دقت تشخیصی آن مانند سایر تست‌های ید رادیوآکتیو نیست معذک

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



شکل شماره ۳

ب - تست‌های تمرکز زود رس - هر چند که غالب تست‌های تمرکز بر اساس اندازه‌گیری رادیو اکتیویته تیروئید پس از ۲ ساعت پی‌ریزی گشته است ولی تست‌های زود رس بعقل زیر بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

اولا - چون در پرکاری تیروئید نیمه عمر مؤثر برای ید متمرکز در آن کوتاه است و این ید خیلی زود بشکل هرسون داخل جریان خون میشود بنابراین تست‌های زود رس حالات هیپر تیروئیدی را زودتر معلوم میکنند.

ثانیاً - میتوان آنها را با بکار بردن مقدار خیلی کمتری رادیوید (در حدود ۵ تا ۱۰ میکرو-کوری ید ۱۳۱) ضمن بدست آوردن نتایج خوب انجام داد.

گلدبرگ (Goldberg 1958) ضمن انجام تست‌های مختلف در روی ۱۳۰ بیمار و مقایسه نتایج آنها با هم نشان داده‌است که چنانچه تست کلیرانس تیروئید بعنوان مبنا گرفته شود دقت تشخیصی این تستها بجز تست ۲۴ ساعته در یک حدود است. جدول زیر تعداد بیمارانی را که بغلط با تست‌های مختلف هیپرتیروئیدی تشخیص داده شده‌اند در ۱۳۰ مورد نشان می‌دهد.

تعداد بیماران غلط تشخیص داده شده	نوع تست
۱	تست کلیرانس تیروئید
۳	» نسبت اکتیویته گردن به رادیواکتیویته ران
۲	» تمرکز ید دوساعته
۱۲	» تمرکز ید ۲۴ ساعته
۱	اندازه گیری رادیواکتیویته ادرار

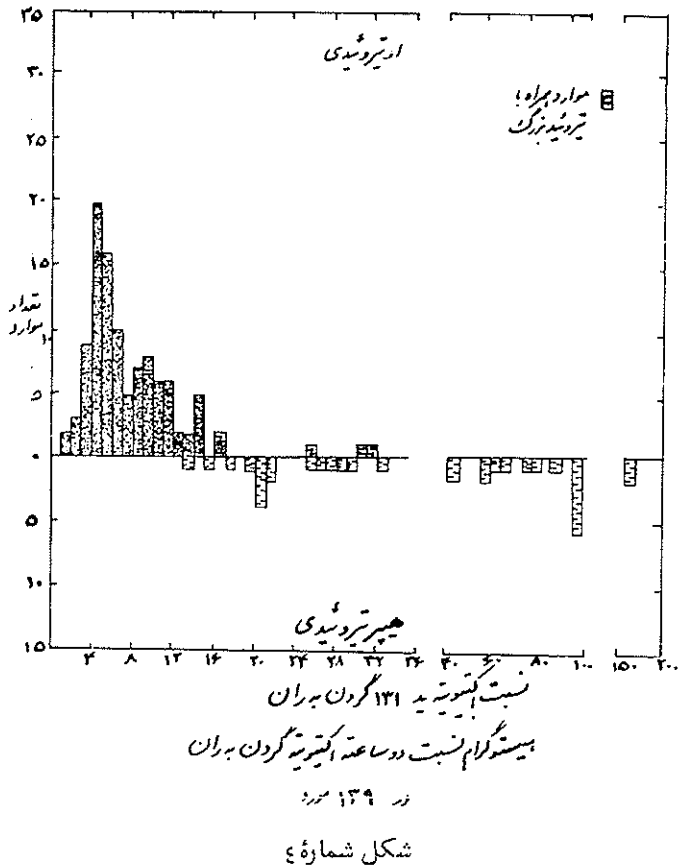
حسن دیگر تست‌های تمرکز زودرس بودن آنها برای استفاده از سایر ایزوتوپهای ید مثل ید ۱۳۲ و غیره است که بعلت دارا بودن نیمه عمری کوتاه ضمن کم بودن دوز جذب اشعه می‌توان نتایجی برابر با آنچه که ید ۱۳۱ در تست‌های تمرکز میدهد بدست آورد. پ - تست اندازه گیری رادیواکتیویته ادرار - طبق مطالعات گولدن دقت تشخیصی این تست در مورد اوتیروئیدی و هیپرتیروئیدی برابر با تست کلیرانس تیروئید است.

گلدبرگ نیز با توأم کردن این تست و تست نسبت رادیواکتیویته گردن به رادیواکتیویته ران توانسته است بیماران اوتیروئیدی را براحتی از هیپرتیروئیدی مجزا سازد. رویهم‌رفته این تست نسبتاً دقیق است و انجام آن با بکار بردن مقدار خیلی کم از ید ۱۳۱ (در حدوده میکرو-کوری) نیز ساده میباشد.

ت - تست نسبت رادیواکتیویته گردن به رادیواکتیویته ران - یا تست کلیرانس تیروئید چنانچه به تنهایی یا توأم با تست تمرکز دوساعته بکار رود میتواند بخوبی حالات مختلف تیروئید را از نظر پرکاری یا کم کاری نشان دهد بخصوص که در این تست نیز مانند آزمایشهای دیگری که شرح داده‌شد دوز ید را می‌توان خیلی کم و در حدود ۰ تا ۱ میکرو-کوری انتخاب کرد.



هیستوگرام (شکل ۴) که نتیجه آزمایشهای هاوارد و منک آلستر (Howard - Mc Alister) در ۱۳۹ بیمار است نشان میدهد که چطور تست دوساعته نسبت رادیواکتیویته کردن به رادیواکتیویته ران میتواند حالات هیپرتیروئیدی و اوتیروئیدی را با مختصر مخلوط شدگی از یکدیگر مشخص سازد.



در اینجا بعلت کوتاه بودن زمان بین اندازه گیری و تجویز می توان دوزید ۱۳۱ را کم انتخاب نمود و از رادیویدهای دیگر مثل ۱۳۲ نیز استفاده نمود.

ث - تست اندازه گیری  $^{131}\text{I}$  - P.B. معمولاً در بیش از ۵۰٪ موارد میتوان با انجام تست های نوع تمرکز به تشخیص قطعی رسید اما در حالات بینابین و مشکوک که ۵۰٪ باقیمانده را تشکیل میدهند جبراً باید از تست اندازه گیری  $^{131}\text{I}$  P.B. توأم با یکی از تست های تمرکز برای تعیین تکلیف بیمار استفاده نمود. منتهی چون فاصله زمانی بین

تجویز دوز و اندازه گیری  $^{131}\text{I}$  P.B. در حدود ۸ تا ۷۲ ساعت است باید از رادیو ید های پاپریود نسبتاً طولانی مثل ید ۱۳۱ و با دوز بیشتری (۲۰ تا ۳۰ 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 تیروئید را بوضوح نشان میدهد میتواند تا ۹۰٪ موارد تشخیص را مسجل ساخت.

## II- تقلیل دوز با بکار بردن دستگاههای خیلی حساس

کنتورهائی که برای شمارش و اندازه گیری رادیوکتیویته در تست های تیروئید بکار میروند یا از نوع گایگرمولر (Geiger Mueller) هستند یا سنتیاسیون (Scintillation). چنانچه در بیمارستان یا کلینیکی پائین بودن قیمت دستگاهها عامل مهمی بوده و از ید ۱۳۱ استفاده میشود بهتر است کنتور گایگرمولر کلیماتور دار با کاتد سربی بکار رود. کاتد سربی کنتور حساسیت آنرا که نسبت به اشعه گاما کمتر است زیاد مینماید و حساسیت به اشعه بتاهم در این کنتور در حدود ۱۰٪ است. هرگاه کاتد این کنتورها از بیسموت اندود شده باشد ممکن است نتایجی رضایتبخش بادوزی در حدود ۱ میکرو کوری ید ۱۳۱ بدست آورد.

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

منظور کمترین مقدار از رادیوید است که در مدت ۱ دقیقه و با انحراف

استاندارد  $\pm 3\%$  قابل سنجش و بازرسی باشد.

چنانچه بعضی مقدار رادیوید کمتری باید مصرف گردد کنتورهای سنتیاسیون که نسبت به اشعه گاما حساسیت فوق العاده ای دارند جانشین کنتورهای گایگر مولر میشوند. امروزه با استفاده از بلورهای یدور سدیم فعال شده با تالیوم حساسیت این کنتورها را میشود تا حدود ۱۰۰٪ افزایش داد.

بنابراین اهمیت این کنتورها در سواردی که ید ۱۳۱ (که اشعه گامای پرنانرژی و پتای کم انرژی پخش مینماید) بکار میرود در تقلیل دوز ید و در نتیجه دوز جذب اشعه واضح

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

توجه مختصری به جدول صفحه قبل که در آن خصوصیات کنتورهای گایگرمولریسموت اندود و کنتورهای سنتیاسیون بابلورسدیم فعال شده با تالیف و اندازه یک اینچ در یک اینچ برای تست های تمرکز مقایسه شده است مزایای کنتورهای سنتیاسیون را تا حد زیادی نمایان میسازد.

### III - تقلیل مقدار ید با انتخاب سایر یدهای رادیوآکتیف.

رادیویدهای دیگری غیر از ید ۱۳۱ هستند که بعضی از آنها منحصرأ اشعه گاما و برخی مانند ید ۱۳۲ و ید ۱۳۰ اشعه گاما و بتا هر دو را پخش میکنند. منتهی اشعه بتای دسته دوم انرژی کمتری دارد.

این عامل توأم با کوتاه بودن نسبی طول عمر آنها سبب میشود که جذب اشعه این رادیویدها خیلی کمتر از ید ۱۳۱ باشد.

**دوزیمتری اشعه -** چنانچه ۱۰ میکروکوری (μC) ید ۱۳۱ را به شخصی که دارای تیروئیدی بوزن ۲۰ گرم و مقدار تمرکز یدی در حدود ۰.۵ در ۲۴ ساعت باشد بدهیم اگر نیمه عمر مؤثر که نتیجه نیمه عمر فیزیکی ید ۱۳۱ (۵/۸ روز) و نیمه عمر بیولوژیک آن (در حدود ۱۳۶ روز) است برای ید مستمرکز در تیروئید تقریباً ۷ روز باشد بحسابه نشان میدهد که دوز جذب اشعه این مقدار ید نزدیک به ۳۱ راد (۱) در تیروئید  $1.0 \times 31$  راد درگردد 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 سلاخه خواهد شد که دوز جذب آنها بمراتب کمتر از ید ۱۳۱ است. در جدول آتی نتایج دوزیمتری اشعه در تیروئید و با شرایط فوق برای ده میکروکوری از چند رادیوید بر حسب ترتیب صعودی دوز جذب تنظیم و نمایانده شده است.

۱- راد واحد دوز جذب اشعه است و آن مقدار اشعه ایست که بیک گرم ماده جاذب صدارگی انرژی بدهد

۲- 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 - به بیضه ها. دوز اشعه فقط از تیروئید و خون میرسد.

نوع ید رادیوآکتیف	دوز جذب در تیروئید بر حسب راد
ید ۱۲۳	۰/۰۸
»	۱/۱
»	۱/۵
»	۶/۳
»	۱۱/۲
»	۳۱

اندکی دقت در جدول فوق معلوم میکنند که ضریب تنزل دوز اشعه در مورد ید ۱۳۲ در حدود ۳ و برای ید ۱۲۳ تقریباً ۴۵ مرتبه است. دوزیمتری اشعه برای رادیویدهای فوق در غدد تناسلی نیز بطور کلی اعدادی را خیالی کمتر از دوز جذب ید ۱۳۱ نشان میدهد. با توجه به مراتب فوق چنانچه بخواهیم رادیویدی غیر از ید ۱۳۱ بکار بریم صلاح است که رادیوید ۱۲۳ یا ۱۳۲ مورد استفاده قرار گیرد گویانکه دوز جذب در مورد استفاده از یدهای ۱۳۰ و ۱۲۵ نیز کم است ولی ید ۱۲۵ برای سنتیگرافی مناسبتر است و ید ۱۳۰ نیز بعلت کم بودن اکتیویته مخصوص زیاد بکار نمیروند.

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

۲- ید ۱۳۲ - عمر این ید نسبتاً کوتاه و در حدود ۲/۳ ساعت است. تهیه آن از تلور ۱۳۲ که خود نتیجه انشقاق اورانیم است بطریق تقطیر ساده و راحت بوده بطوریکه در غالب کلینیک ها چند دقیقه قبل از آزمایش آنرا تازه به تازه میتوان تهیه نمود.

غالب مصنفین از جمله پوچین وویل (Veall 1958) آنرا در بعضی از تست های نوع تمرکز بکار برده و نتایج درخشانی در تشخیص تیروتوکسیکوز گرفته اند. 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 بر اینکه مقدار کمتری از اشعه جذب میشود رادیوآکتیویته آن نیز زودتر از بین برود و مانع انجام تست های بعدی نگردد (مانند سوارد مطالعه اثر T.S.H با داروهای ضد تیروئید روی عمل تیروئید).

ید ۱۳۲ نیز مورد استعمال فراوان و بجائی در بچه ها - زنان آبستن و شیرده دارد . چون ید در شیر مادر وارد و جمع میگردد اگر پر یود ید مصرفی زیاد باشد ممکنست از این راه مخاطراتی متوجه شیرخوار گردد . هالنن ( Halnan 1958 ) متذکر شده است که تست رادیواکتیویته گردن به رادیواکتیویته ران را با استعمال ۶ میکروکوری ید ۱۳۲ در زنان آبستن می توان انجام داد و نتایج نیکویی بدست آورد .

محاسبات او دوز جذب را در تیروئید مادر  $\frac{2}{3}$  و در تیروئید جنین در حدود  $\frac{6}{100}$  تا  $\frac{1}{100}$  راد و در غدد تناسلی جنین یا مادر تقریباً  $\frac{1}{100}$  راد نشان داده است .

### خلاصه

اثرات سوء پرتوهای یونساز مواد رادیواکتیف 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 زیر را با نتایج عالی تشخیصی و استعمال مقدار کمتری از ید رادیواکتیف مورد مطالعه قراردادده است .

- ۱- چون در تست های این ویترو مثل  $^{131}\text{T}$  اصولاً اشعه ای به بیمار نمیرسد باید ضمن تکمیل آنها بر دیگران ترجیح داده شوند .
- ۲- در بین تست های این ویوو ( مانند تست های تمرکز ) بهتر است منحصرآ تست های زودرس بعلت داشتن نتایج عالی و اسکان استفاده از دوز کمتر بکار برده شوند .
- ۳- با افزایش حساسیت دستگاههای اندازه گیر می توان عملاً دوز ماده رادیواکتیف را کاهش داد .
- در این مورد کنتورهای سنتیاسیون ارزش زیادی دارند .
- ۴- در هر مورد که اسکان داشته باشد معقول است که رادیو ایزوتوپهای دیگری مثل ید ۱۳۲ و ۱۳۳ که دارای پر یود کوتا و اشعه کم انرژی بتا هستند جانشین ید ۱۳۱ شوند بطوری که نشان داده شده است ید ۱۳۳ و ید ۱۳۲ کمترین مقدار اشعه را به تیروئید غدد تناسلی میرسانند .

## 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 Brownell : 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.