

بررسی همبستگی آنژیوکار دیوگرافی ایزوتوپیک با روش کاتریم برای محاسبه میزان شانت

دکتر مهرانگیز امیری و دکتر محسن ساغری

مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته‌ای، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

بیست و سه بیمار برای تشخیص و محاسبه میزان شانت چپ به راست قلب تحت مطالعه آنژیوکار دیوگرافی با رادیودارو (RAC) قرار گرفتند. دو نفر از این بیماران به علت بروز اشکال در نحوه تزریق رادیودارو و یک نفر به علت وجود شانت دو طرفه، از مطالعه حذف شدند. از مجموع ۲۰ نفر بیمار که تحت مطالعه قرار گرفتند ۱۲ مورد مذکر و ۸ مورد مؤنث بودند. محدوده سنی بیماران ۴ تا ۴۷ سال و میانگین سنی آن‌ها ۱۴ سال بود. بیماران توسط یک نفر متخصص قلب اطفال تحت کاتریم قرار گرفته و سپس به مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته‌ای برای انجام RAC ارجاع گردیدند. در این مطالعه از رادیوداروی ^{99m}Tc -DPTA که به طور وریدی تزریق شد استفاده گردید. با مشاهده کیفیت بولوس تزریقی، منحنی زمان-اکتیویته روی ورید اجوف فوقانی (SVC)، ناحیه‌ای بر روی ریه راست انتخاب شد. بر اساس منحنی مذکور و با استفاده از روش Gamma Variate نسبت qp/qs محاسبه گردید. نتایج به دست آمده در دو روش فوق با یکدیگر مقایسه و ضریب همبستگی برابر $0/8$ محاسبه شد.

مقدمه

روش‌های موجود نظیر شرح حال، معاینه فیزیکی، ECG، رادیوگرافی از سینه می‌توانند راهنما باشند، اما روش‌های غیرتهاجمی دیگری نیز برای اثبات و تعیین کمیت شانت به کار می‌روند. از جمله می‌توان از اکوکار دیوگرافی، MRI، آنژیوکار دیوگرافی با رادیودارو (RAC) و Spiral computed Tomography نام برد (۴،۳،۲). روش‌های رادیونوکلئید برای تعیین کمی شانت قلب بر پایه محاسبه منحنی ریه استوار است. در سال ۱۹۶۲، Wald و همکاران نشان دادند که بر اساس منحنی، محاسبه میزان شانت با روش c_2/c_1 امکان پذیر است. در سال ۱۹۷۳، Maltz و Treves از روش area ratio و مدل Gamma Variate برای محاسبه شانت استفاده کردند. Alderson و همکاران در سال ۱۹۷۹ طریقه deconvolution آنالیز را برای اصلاح

حدود یک در صد از کودکان در هنگام تولد مبتلا به ناهنجاری‌های قلبی و عروقی هستند که بخش اعظم آن شانت‌های چپ به راست قلب یعنی ASD، VSD و PDA می‌باشد. اگر این ناهنجاری‌ها در مراحل اولیه تشخیص داده شوند، بسیاری از بیماران را می‌توان با روش‌های طبی و جراحی نجات داد. تشخیص دیررس این ناهنجاری‌ها باعث بروز عوارض وخیم، نظیر هیپرتانسیون ریوی، نارسائی احتقانی قلب و در نهایت سندرم آیزن منگر می‌شود (۱). در سالیان اخیر، روش‌های غیرتهاجمی پیشرفت چشمگیری داشته و به تدریج در پیگیری درمان مبتلایان به بیماری‌های مادرزادی قلب جایگزین روش کاتریم شده‌اند.

برای تزریق رادیودارو و نفر دیگر جهت تزریق سالیین نرمال مشغول شدند. تزریق رادیودارو به آرامی و تزریق سالیین نرمال به صورت یکنواخت و سریع و به دور از اعمال فشار شدید صورت گرفت. گاماکامرا بر اساس list-mode تنظیم شد. بعد از بررسی، ابتداء کل اطلاعات ثبت شده مشاهده گردید تا اگر PI-TR یا شانت راست به چپ باشد، ایراد به موقع تشخیص داده شود (شکل ۲). همچنین میزان شانت به روش عینی (visual) تعیین شد. ابتدا بولوس تزریقی بر اساس منحنی زمان-اکتیویته در یک ناحیه از SVC بررسی و سپس میزان کمی شانت محاسبه شد تا منحنی SVC یک Spike منفرد با مدت زمان کمتر از ۳ ثانیه را نشان بدهد (شکل ۳).

دو بیمار به علت بولوس تأخیری (Prolonged bolus) و یک نفر به علت وجود شانت دو طرفه از مطالعه حذف شدند. بعد از اطلاع از صحت تزریق، ناحیه مورد نظر بر روی ریه راست و منحنی زمان-اکتیویته ریه برای محاسبه شانت قلب به دست آمد (شکل ۴). سپس از برنامه shunt study و روش Gamma Variate برای انجام Gamma Fit (GF) استفاده شد. اولین GF برای نخستین منحنی ریه به کار رفته و سطح زیر منحنی، A_1 اسم گذاری شد. دومین GF بر روی قسمت برگشت سریع رادیودارو (early recirculation) انجام شد و سطح زیر منحنی آن A_2 نامیده شد (شکل ۵). میزان شانت از فرمول $qp/qs = A_1(A_1 - A_2)^{-1}$ محاسبه گردید. ارزیابی نتایج به دست آمده از RAC مستقلاً و بدون اطلاع از نتایج کاتتریزم انجام شد.

نتایج

محاسبه کمی میزان شانت چپ به راست به روش آنژیوگرافی و رادیودارو انجام شد که در جدول ۱ و همچنین تخمین میزان شانت که با استفاده از تصاویر FP و روش مشاهده کیفی انجام گردید، در جدول ۲ نشان داده شده است. ضریب همبستگی بین دو روش RAC و کاتتریزم برابر $0/8$ (جدول ۱) و برای دو روش کیفی با کاتتریزم برابر $0/84$ (جدول ۲) بود.

بحث

تاکنون برای پیگیری مبتلایان به شانت چپ به راست در

بولوس (fragmented) ابداع نمودند (۵). در مقالات متعدد مشاهده شده است که RAC با روش کاتتریزم همبستگی بسیار مناسبی دارد ($0/76-0/95$) (۷،۶،۳،۲). در بیماران مبتلا به ASD برای تعیین اشباع اکسیژن می بایست نمونه برداری های متعدد انجام شود ولی از این که چه ناحیه ای برای این کار انتخاب شود اتفاق نظر وجود ندارد، اما به نظر می رسد روش RAC از روش اکسی متری دقیق تر می باشد (۱۳،۱۲،۱۱). همچنین در مواردی که احتمالاً شانت کمی بعد از عمل جراحی باقی بماند روش RAC مورد استفاده قرار می گیرد.

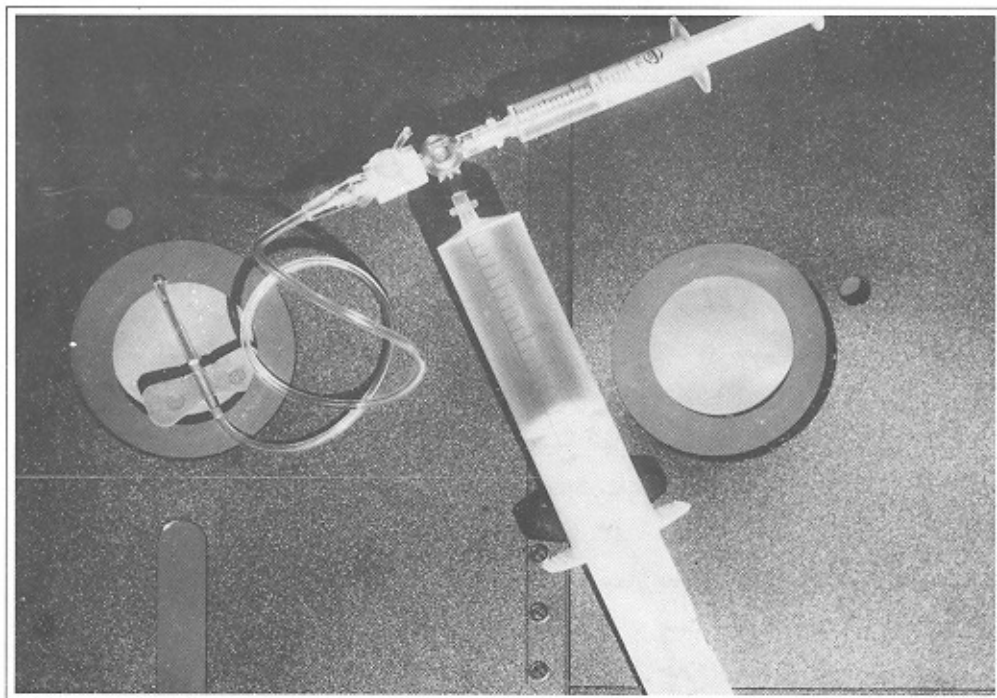
روش کار

بسیست و سه نفر از بیمارانی که در بخش قلب تحت کاتتریزم قرار گرفته بودند جهت انجام RAC به مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته ای معرفی شدند. کاتتریزم و RAC به ترتیب در دو روز متوالی انجام شد. برای تزریق از ناحیه فوقانی ساعد دست راست و از رگ داخل ساعد (ورید بازیلیک) استفاده شد. برای ایجاد Compact bolus از روش تزریق First-pass (FP) استفاده گردید. برای تزریق از FP و سایر خاص زیر استفاده شد.

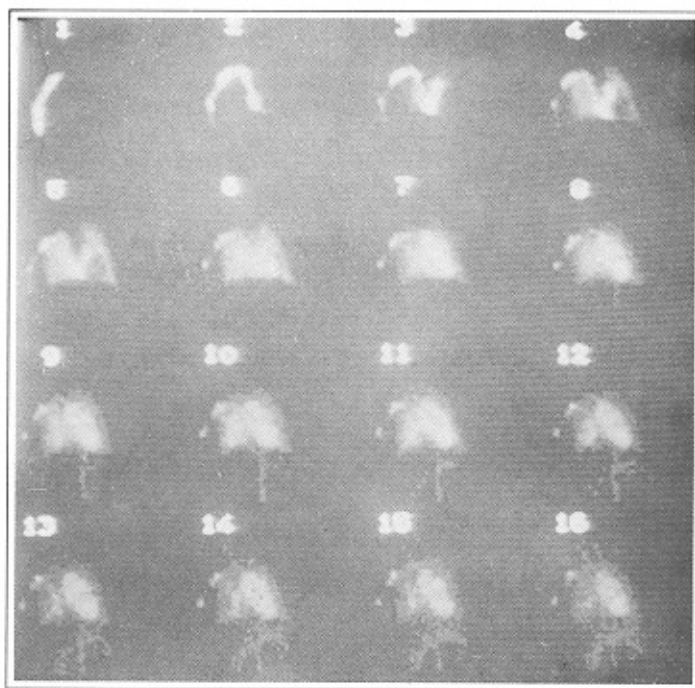
- ۱- سوزن butterfly کورکان با شماره ۲۳-۲۱ و بزرگسالان با شماره ۱۹-۱۸.
 - ۲- سه راهی آنژیوتک
 - ۳- رادیوداروی Tc-99m-DTPA در مقادیر $300 \mu\text{Ci}/\text{kg}$ برای کورکان و $10-15 \text{ mCi}$ برای بزرگسالان.
 - ۴- سالیین نرمال یا سرم قندی ۵ در صد در مقادیر $5-7 \text{ CC}$ برای کورکان و $10-20 \text{ CC}$ برای بزرگسالان.
- ضمناً حجم رادیودارو در حد $0/1-0/4 \text{ CC}$ حفظ شد تا Compact bolus به وجود آید.

نحوه اتصال این اجزاء به هم در شکل ۱ مشاهده می شود. برای تهیه اسکن، بیمار به صورت خوابیده به پشت (Supine) قرار گرفت و از یک گاماکامرا (Scintironix, LfV) مجهز به کامپیوتر استفاده شد. قبل از تزریق دارو، به بیماران توصیه شد که در طول مدت مطالعه (۳۰ ثانیه) آرامش خود را حفظ کرده و به طور عادی تنفس نمایند تا تغییری در فشار داخل توراکس ایجاد نشود.

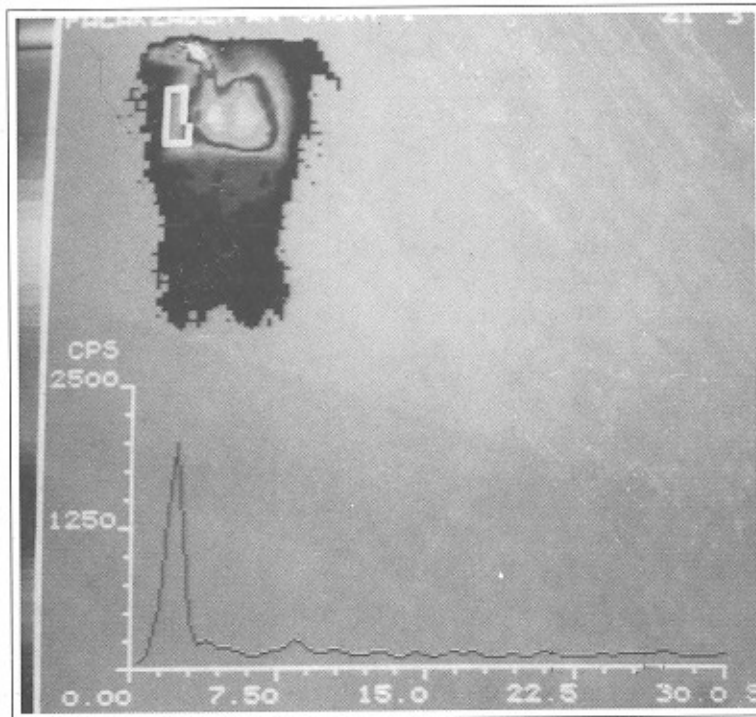
تزریق رادیودارو به کمک دو نفر انجام گردید. یک نفر



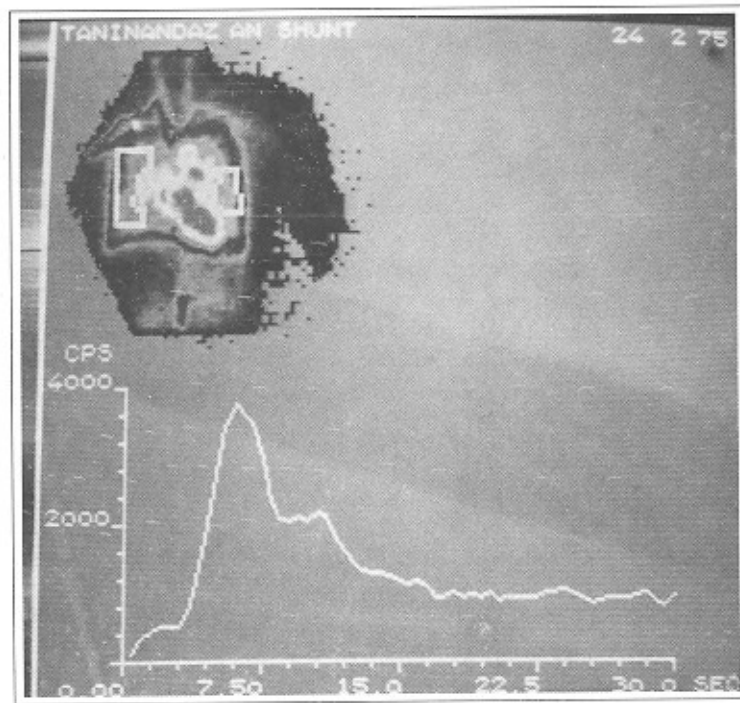
شکل ۱- این شکل نحوه اتصال اجزاء مورد نیاز برای تزریق First-pass را نشان می دهد.



شکل ۲- عبور اولیه (First-pass) رادیودارو از قلب و بستر ریه ها در فرد سالم.



شکل ۳- منحنی زمان-اکتیویته بر روی ورید اجوف فوقانی (SVC).



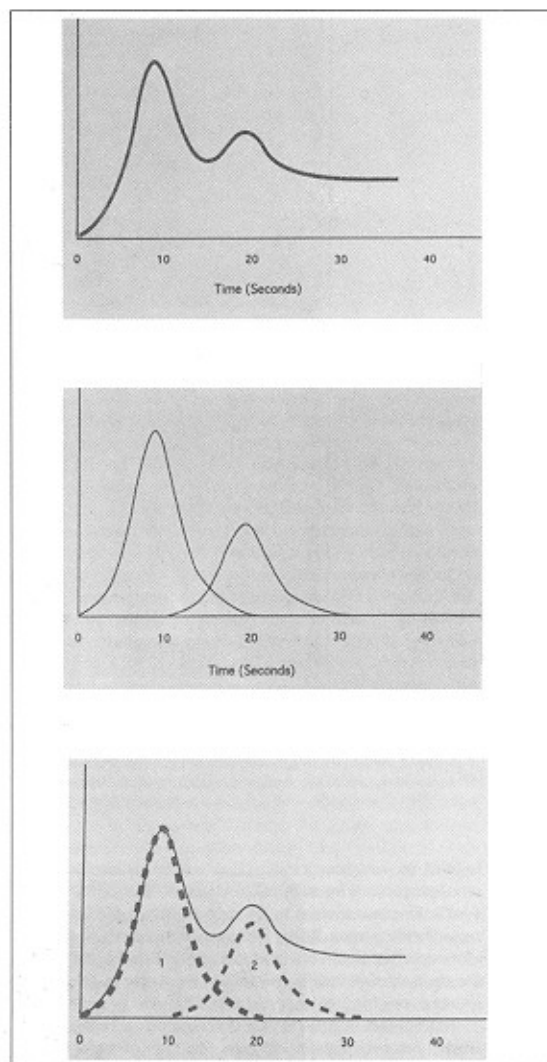
شکل ۴- منحنی زمان-اکتیویته ریه راست در فرد مبتلا به شانت چپ به راست قلب.

جدول ۱- مقایسه میزان شانت محاسبه شده بین دو روش RAC کمی و اکسی متری.

بیمار	سن	جنس	ناهنجاری	RAC	اکسی متری
۱	۴	مرد	ASD	۱/۹	۲/۳
۲	۵	مرد	VSD+PSF	۱/۳	۱/۱
۳	۶	زن	VSD	۲/۷	۲
۴	۷	مرد	PDA	۱/۲	۱/۴
۵	۷	زن	ASD	۳	۴
۶	۱۱	زن	ASD	۱/۲	۰/۸۷
۷	۱۱	زن	ASD	۱/۹۸	۲
۸	۱۲	زن	ASD	۱/۵	۱/۵
۹	۱۲	زن	PDA+PS	۱/۱	۰/۹
۱۰	۱۲	زن	VSD	۱/۳	۱/۲
۱۱	۱۶	زن	ASD	۳	۲/۸
۱۲	۱۷	مرد	ASD	۱/۶۸	۱/۴
۱۳	۱۹	مرد	ASD	۱/۷	۱/۴
۱۴	۱۹	زن	ASD	۱/۱۵	۱/۲
۱۵	۱۹	مرد	ASD	۱/۱۶	۱/۲
۱۶	۲۰	زن	ASD	۱/۲۵	۱/۲
۱۷	۲۰	زن	ASD	۱/۵	۲
۱۸	۳۶	مرد	PDF	۳	۲/۵
۱۹	۴۴	زن	ASD	۱/۰۶	۱
۲۰	۴۷	مرد	PDA	۱/۲	۱/۲

جدول ۲- مقایسه میزان شانت محاسبه شده بین دو روش RAC کیفی و اکسی متری.

بیمار	سن	جنس	ناهنجاری	RAC	اکسی متری
۱	۴	مرد	ASD	۱	۲
۲	۵	مرد	VSD+PSF	۱	۰
۳	۶	زن	VSD	۳	۳
۴	۷	مرد	PDA	۰	۱
۵	۷	زن	ASD	۳	۳
۶	۱۱	زن	ASD	۱	۰
۷	۱۱	زن	ASD	۲	۲
۸	۱۲	زن	ASD	۱	۱
۹	۱۲	زن	PDA+PS	۰	۰
۱۰	۱۲	زن	VSD	۱	۱
۱۱	۱۶	زن	ASD	۳	۳
۱۲	۱۷	مرد	ASD	۳	۲
۱۳	۱۹	مرد	VSD	۲	۱
۱۴	۱۹	زن	ASD	۰	۱
۱۵	۱۹	مرد	ASD	۰	۰
۱۶	۲۰	زن	ASD	۱	۱
۱۷	۲۰	زن	ASD	۳	۳
۱۸	۳۶	مرد	PDF	۳	۳
۱۹	۴۴	زن	ASD	۰	۰
۲۰	۴۷	مرد	PDA	۰	۱



شکل ۵- بالا) منحنی ریه در فرد مبتلا به شانت چپ به راست قلب، وسط) اجزاء منحنی ریه در فرد مبتلا به شانت چپ به راست قلب، پایین) منحنی ریه (۱) و منحنی میزان خون و شانت چپ به راست قلب (۲).

کشور معمولاً از دو روش کاتتریزم و اکوکاردیوگرافی استفاده شده است.

در این بررسی نشان داده شد که در بسیاری موارد آنژیوگرافی رادیونوکلاید را می توان به جای روش اکسی متری جهت تشخیص و تعیین کمی میزان شانت به کار گرفت. در مقالات متعددی میزان همبستگی دو روش فوق از ۷۱٪ تا ۹۵٪ گزارش شده است (۲، ۳، ۶، ۷). مقدار ضریب همبستگی به دست آمده در این بررسی (۰/۸) با نتایج به دست آمده در مطالعات مستقل دیگر مطابقت داشت. برای

in management of infants and children. Clin Nucl Med 11: 781-785; 1986.

3. Roger A. Hurwitz RA, Treves S, et al. Current value of radionuclide angiocardigraphy for shunt quantitation and management in patients with ASD. Am Heart J 103: 424; 1982.

4. Beekman R, et al. Evolving usage of pediatric cardiac catheterization. Curr Opin Cardiol 6: 721-728; 1994.

5. Patel M, Sadek S. "The handbook of radiopharmaceuticals." First Edition. Chapman and Hall; 1990: 91-92.

6. Thrall JH, Ziessman HA. "Nuclear Medicine. The requisites" First Edition. Mosby; 1995: 83-84.

7. Page AW, Anderson, et al. Effect of age on radionuclide angiographic detection and quantitation of left to right shunts. AM J Cardiol 53: 879-883; 1984.

8. Brenda M, Mcilveen PC, Murray et al. Clinical application of radionuclide quantitation of left to right cardiac shunts in children. AM J Cardiol 47: 1243-1273; 1981.

9. Humphrey R, Treves M, et al. radionuclide quantitation of left to right shunt using deconvolution analysis. J Nucl Med 22: 688-691; 1981

10. Kel B, Maltz B. Quantitation of left to right cardiac shunt by multiple deconvolution analysis. AM. J. Cardiol 48: 1089-1090; 1981.

11. Burguignon MH, Iery OM. Quantitation of left to right cardiac shunts by multiple deconvolution analysis. AM J Cardiol 48: 1089-1090; 1981.

محاسبه میزان شانت از روش GV استفاده شد. محدوده ای که از نظر وجود شانت مثبت تلقی می شد از ۱/۱۵ تا ۳ بود. در واقع اگر نسبت qp/qس کمتر از ۱/۰۵ باشد یعنی شانت وجود ندارد و مقادیر بین ۱/۰۵ تا ۱/۱۵ مشکوک تلقی می شود. اگر بررسی های بالینی حاکی از وجود شانت باشد مطالعه بیشتری باید صورت گیرد. در مورد بعضی از بیماران که میزان qp/qس، ۴، ۵، یا ۶ محاسبه شده بود، با عدد ۳ گزارش گردید زیرا نسبت بیش از ۳ در محاسبات کمی از دقت لازم برخوردار نیست. البته پی گیری درمانی بیمارانی که شانت آنان برابر با ۳ یا بالاتر از ۳ باشد فرقی نیز با هم ندارند و این دو جزء یک شانت بزرگ محسوب می شوند. به طور کلی روش رادیونوکلئید در مقایسه با روش کاتتریزم نه تنها غیر تهاجمی (non-invasive) است بلکه دارای مزیت هایی نیز می باشد. این مزیت ها عبارتند از: سهولت انجام، هزینه پائین، پرتوگیری کمتر توسط بیمار و قابلیت تکرار.

مراجع

1. Behraman RE, Kligman RM, Nelson WE. Text book of pediatric Nelson. 14th Edition. USA: Saunders; 1992: 1147-1170.

2. Roger A et al. Role of radionuclide shunt studies