DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).1982.0007

第3卷 第1期 中山医学院学报 Vol.3, No.1
1982年 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE ZHONG SHAN 1982

心前区监测血浆清除率测定肾有效血流量

曾世荃 李春亿

（同位素室）

自应用放射性示踪剂测定肾血流量以来，曾建立了多种测定方法[1~3]，但多较繁琐，须连续抽血和收集尿液。1968年 Razzak 等介绍了在体外监测血浆清除率测定肾血流量的简便方法[4]。我们参考此法，结合本室条件，测定了82例肾有效血浆流量 (ERPF) 和肾有效血流量 (ERBF)，并根据对同位素肾图的定量分析计算分侧肾血流量。结果报告如下。

方法和资料

受检者于测定前一天口服复方碘溶液以封闭甲状腺。测定前30分钟饮水300毫升，量身高、体重。测定时闪烁探头中心平贴第二肋间胸骨左缘旁开1厘米处。按50公斤体重给予40微居里^{131}碘-邻碘马尿酸钠的剂量，用消毒生理盐水稀释至5毫升后从肘静脉快速注射。同时启动自动描记仪记录心前区放射性清除曲线，连续描记20分钟。在第15分钟时于对侧肘静脉取抗凝血2毫升。如测定 ERPF，在分离血浆后取1毫升血浆；如测定 ERBF 则直接取1毫升全血。另取注射量^{131}碘-邻碘马尿酸钠生理盐水稀释液注入1,000毫升容量瓶内，加水至刻度，摇匀后取1毫升作标准源。将血样本和标准源在相同条件下置井型γ闪烁计数器内计数。

把在心前区描绘的清除曲线取8～18分钟一段，移至半对数纸上连成直线（图1），将直线反推至0时，求出此直线在半对数纸上0时和15分钟时（抽血时）的高度H，和半下降时间 $T_{\frac{1}{2}}$，按下列公式求出 ERPF 或 ERBF。

$$\lambda = \frac{0.693}{T_{\frac{1}{2}}}$$

$$I_0 = \frac{H_0 \times I_{15}}{H_{15}}$$

$$DV = \frac{I_{标} \times 1000}{I_0}$$

ERPF（或 ERBF）$= DV \times \lambda$

式中：

λ—清除常数（分$^{-1}$）

$T_{\frac{1}{2}}$—半下降时间（分）

I_0—0时血样本放射性计数率（脉冲/分·毫升）

I_{15}—15分钟时（抽血时）血浆（或全血）样本放射性计数率（脉冲/分·毫升）

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

$I_{标}$—标准源放射性计数率（脉冲/分·毫升）

H_0—0时直线在半对数纸上的相对高度（毫米）

H_{15}—15分钟时（抽血时）直线在半对数纸上的相对高度（毫米）

DV—0时示踪剂在体内的分布容积（毫升）

按照受检者身高、体重推算成1.73米^{2}体表面积的 ERPF 或 ERBF。

根据受检者两侧同位素肾图的肾指数（RI）比值计算左、右肾血流量。同时用两侧肾图峰时、峰值和α角（图2）的比值分别计算分侧肾血流量作比较。

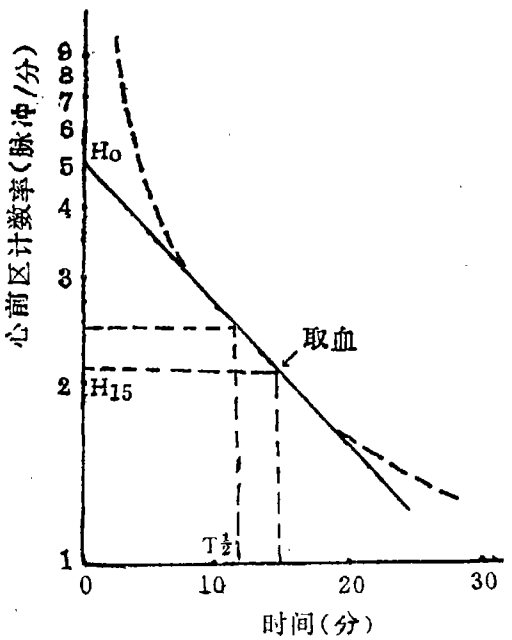


图1 心前区曲线移植在半对数纸上

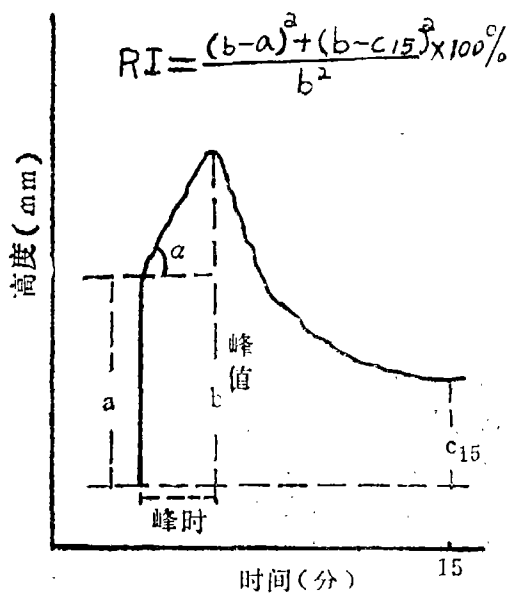


图2 肾图 IR、峰时、峰值和 α 角

心前区放射性探测用 1.5 吋碘化钠晶体（铊）的闪烁探头，张角型准直器，准直孔张角80度，晶体与准直孔外口距离5厘米。计数率仪量程1,000计数，时间常数5秒，描记仪转速每分钟10毫米。样本放射性测量用 FH—408 自动定标器和 FT—603 井型闪烁计数器。

本文82例中正常组56例，测定 ERPF 40 例，ERBF 16 例；异常组 26 例均测定 ERPF。正常组是临床无明显肾或心血管疾病症状、肾功能和同位素肾图均正常的受检者。异常组是患有肾或心血管疾病伴肾功能不全的住院或门诊病人。

结 果

正常组 ERPF 和 ERBF 测定结果和根据左、右肾图 RI 比值计算分侧肾血流量结果列表1。根据计算右肾 ERPF 和 ERBF 略低于左肾。

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1　　正常人 ERPF、ERBF 测定和分肾血流量计算结果

项　目	ERPF (毫升/分·1.73M²)	ERBF (毫升/分·1.73M²)	项　目	ERPF (毫升/分·1.73M²)	ERBF (毫升/分·1.73M²)
例　数	40	16	左	298.5±67.7	526.3±86.8
年龄范围	15～67岁	21～57岁	右	287.4±69.4	523.5±95.8
结果：两肾	585.9±118.3	1049.8±165.7			

40例正常人不同性别和不同年龄之间 ERPF 均无明显差别（$P>0.05$）。对 15例正常人用两侧肾图的峰时、峰值和α角比值分别计算左、右肾的 ERPF，与 RI 比值计算结果比较，亦无显著差异（$P>0.05$）。

异常组26例病人多是病情较长和伴有不同程度肾功能不全的肾病或心血管疾病患者。他们的 ERPF 测定结果均低于正常值（表 2）。ERPF 减少的程度与肾实质受损害的程度和受损害的范围有关。病情严重的肾脏疾病如急性肾功能衰竭和尿毒症，其 ERPF 减少尤为明显（65.8～225.2 毫升/分·1.73 米²），而病情较轻的肾盂肾炎和多囊肾患者，ERPF 值均在 400毫升/分·1.73米² 以上。双肾受害患者（双肾积水和双肾结石）的 ERPF（143.6～216.3 毫升/分·1.73 米²），较单肾受害患者（单肾积水、单肾无功能和单肾发育不良）的 ERPF（300.3～422.3毫升/分·1.73米²）减少为明显。心血管疾病（高血压Ⅲ期、脑栓塞下肢瘫痪）病人的 ERPF 也较正常人降低（219.3～471.9）。

表 2　　26例病人 ERPF 测定结果

病　种	例数	ERPF 平均值 (ml/分·1.73M²)	病　种	例数	ERPF 平均值 (ml/分·1.73M²)
急性肾功能衰竭	2	84.6(65.8—103.5)	单肾无功能	4	353.9(254.5—394.1)
尿毒症	2	189.3(153.5—225.2)	单肾发育不良	1	422.3
慢性肾炎	4	316.4(268.4—363.4)	肾盂肾炎	1	414.6
双肾积水	2	143.6(83.9—203.3)	多囊肾	1	431.7
单肾积水	3	300.3(284.4—315.1)	高血压Ⅲ期	4	305.7(219.3—364.2)
双肾结石	1	216.3	脑栓塞下肢瘫痪	1	471.9

病人的 ERPF 降低和肾功能受损程度相平行。14例住院肾病患者的 ERPF 同血中非蛋白氮(NPN)含量和二氧化碳结合力(CO_2CP)测定结果有非常密切关系（图 3、4）。

本文测得的结果，与国外报道相近。

各种肾脏疾病，尤其是慢性疾病造成肾实质受破坏，或严重心血管疾患和心功能不全导致肾供血或肾有效血管床减少，均可引起肾血流量的改变。从表 2 可见26例伴有肾功能不全的肾或心血管病患者，其肾有效血浆流量均低于正常值。肾实质损害越严重的疾病如急性肾功能衰竭、尿毒症等，或两侧肾脏同时受累的疾病如双肾积水、双肾结石等，EPRF 减少越明显。单侧肾脏患病，由于健肾的代偿功能，ERPF 可接近正常。14 例住院肾病患者的 ERPF 同常规反映肾脏清除功能的血液 NPN 和CO_2CP 之间有非常密切相关，表明肾血流量的多少和肾的功能状态是一致的。因此测定 ERPF 或 ERBF 是研究生理和病理状态下肾脏

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

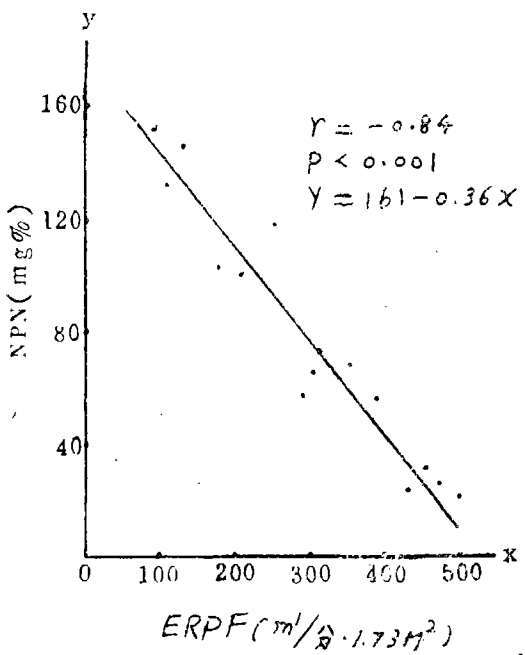


图3 ERPF 和NPN 的关系

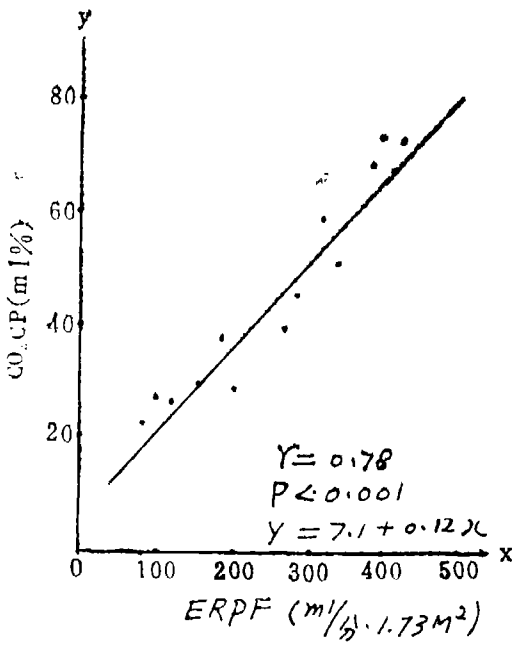


图4 ERPF 和 CO_2CP 的关系

血液动力学的一项客观指标，并可判断肾功能和疗效观察。

应用心前区监测血浆清除率测定 ERPF 或 ERBF，方法较简便、安全，易为病人接受。在进行此项测定时，应有自己实验室的标准操作程序，以减少技术性误差。如果使用的 ^{131}碘-邻碘马尿酸钠游离 ^{131}碘大于5%，或样本溶血，可使测定结果偏低。注射示踪剂如漏溢出血管外其测定结果偏高，可隔日重测。

参考文献

[1] 上海第一医学院：临床核医学，436页，上海，1978

[2] 上海市第六医院等：临床核医学手册，137页，原子能出版社，北京，1980

[3] M D Blaufox et al: General principles of renal evaluation with radionuclides, in "Diagnostic Nuclear Medicine", Ed by Gottschalk A and Potchen E J, p 464, Baltmore, 1976

[4] Razzak M A et al: Determination of renal blood flow by external monitoring of radiohippuran disappearance. J Vrol 100:209, 1968

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Determination of the Effective Renal Bood Flow by Measurement of the Plasma Clearance over the Precardium

Zeng Shiquan Li Chunyi

(Isotopes Laboratory, Zhong Shan Medical College)

Abstract

The degree of renal blood flow is an important criteria for the study of hemodynamics of the renal circulation. This paper reports on the results of determinations in 82 cases of the effective renal plasma flow (ERPF) and their effective renal bood flow (ERBF) by measurement of the plasma clearance over the precardial regionusing ^{131}I-Hippuran as a tracer agent. At the same time from the isotope-renogram, the ipsilateral kidney's ERPF and ERBF are calculated.

The results of determination in 40 normal subject's are as follows: ERPF 585.9±118.3ml/min 1.73M^2, left side ERPF 298.5±67.7ml/min 1.73M^2, right side ERPF 287.4±64.4ml/min 1.73M^2. The ERBF of 16 normal subject's is 1049.8±165.7ml/min 1.73M^2, left side ERBF 526.3±86.8ml/min 1.73M^2, right side ERBF 523.5±95.8ml/min 1.73M^2. There is no significant differents between the male and female, nor with the age ($P>0.05$). The ERPF of 26 patients with renal or cardiovascular disease and incomplete renal failure is much lower than that of the normal subjects. The degree of insufficiency is correlates with the degree and extent of renal demage and closely related to the NPN and CO_2-combining power of blood.

The authors introduces this method of determination and discusses its principles, results and its significance.

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net