

枸橼酸¹⁶⁹镱经完整和损伤皮肤向体内的穿透

朱寿彭 王崇道 曹根发 王国林 (苏州医学院放射毒理教研室, 苏州 215007)

摘要 枸橼酸¹⁶⁹镱玷污皮肤表面时, 可经完整和损伤皮肤向体内穿透。接触时间愈长, 在皮肤内的滞留量亦随之增升; 如1 h 玷污的皮肤滞留量为 $0.14 \pm 0.06\%$, 而6 h 玷污时就增升至 $0.48 \pm 0.13\%$ 。但当机体皮肤经人工擦伤后, 其滞留量在1 h 玷污即显著增升至 $2.37 \pm 0.14\%$, 这个数值相当于完整皮肤玷污相同时间后的17倍之多。

关键词 枸橼酸¹⁶⁹镱; 正常皮肤; 损伤皮肤; 滞留量; 穿透

¹⁶⁹Yb 临幊上已用作肿瘤定位的阳性扫描剂⁽¹⁾, 用于肺扫描, 诊断阳性率高, 医务工作者和病人皮肤受¹⁶⁹Yb 放射性玷污的可能性是存在的⁽²⁾。而文献中未见有这方面的资料报道, 为此探讨了¹⁶⁹Yb 穿透大鼠完整和损伤皮肤的规律。

方法与结果

¹⁶⁹Yb 经完整皮肤的穿透 大白鼠25只, ♂, 体重为 $152 \pm (SD) 17\text{ g}$, 剪去背部毛 9 cm^2 。取放射纯和化学纯的¹⁶⁹Yb 水溶液 $50\mu\text{l}$, 其放射性活度为 $10\mu\text{Ci}$, 均匀涂布。过1或6 h 后, 用浸渍5% EDTA-CaNa₂水溶液的脱脂棉球反复擦拭去玷污约5 min, 直至FD-71型丙种射线辐射仪测量至恒值为止, 表明皮肤表面玷污的放射性已被清除。第1组大白鼠在皮肤玷染清除后立刻处死, 其余各组分别于1, 3, 5, 10及12 d 后处死。每组各5只鼠, 迅速解剖,

剪下经¹⁶⁹Yb 玷染过的表皮, 随即分离出肝、肾、肺和骨等器官, 用天平秤取各组织标本量 500 mg , 并吸取抗凝血 $500\mu\text{l}$ ⁽³⁾, 放在平杯型闪烁计数杯中, 直接插放到英国EKCO井型固体闪烁计数器中测量 γ 辐射脉冲。

图1中可见随着时间的延长,¹⁶⁹Yb 在皮肤的滞留量逐渐降低; 经¹⁶⁹Yb 玷污1 h 后的最初皮肤滞留量为 $0.14 \pm 0.06\%$, 3 d 后降至 $0.10 \pm 0.02\%$, 5 d 为 $0.05 \pm 0.02\%$, 10 d 为 $0.04 \pm 0.01\%$, 至12 d 的滞留量即减少到 $0.02 \pm 0.01\%$ 。根据¹⁶⁹Yb 在皮肤内的滞留动态, 我们用最小二乘方法估算了滞留方程⁽⁴⁾如下:

$$R(t) = 0.171 e^{-\frac{0.693}{3.85} t} \\ = 0.171 e^{-0.180 t}$$

可见皮肤内的滞留过程包括一个相应的滞留半减期: $T = 3.85\text{ d}$

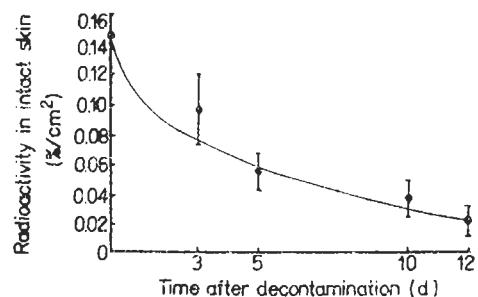


Fig 1. Retention of ¹⁶⁹Yb-citrate $10\mu\text{Ci}/9\text{ cm}^2$ in intact skin after contamination for 1 h

Tab 1. Radioactivities (cpm) of rats with intact and abraded skins after contamination of ^{169}Yb -citrate for 1 h (5 rats/group) $\bar{x} \pm \text{SD}$

Skin	Blood	Lung	Liver	Kidney	Bone
Intact	2756	79	587	376	29730
	± 1813	± 47	± 264	± 262	± 2294
Abraided	65308	5676	15920	25069	159190
	± 22685	± 1703	± 6880	± 9351	± 50622
p values	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001

皮肤接触 ^{169}Yb 的时间延长到 6 h 时, ^{169}Yb 在皮肤内的滞留量就明显增高: 如玷污 6 h 后的最初皮肤滞留量有 $0.48 \pm 0.13\%$, 5 d 后降至 $0.17 \pm 0.03\%$, 到 10 d 时即减到 $0.12 \pm 0.06\%$.

^{169}Yb 经损伤皮肤的穿透 用 $138 \pm (\text{SD}) 12 \text{ g}$ 的♂大白鼠 15 只, 将背部的毛去净后, 用砂纸磨擦面积为 9 cm^2 , 直至皮肤有组织液渗出为止⁽⁵⁾. 以后的实验步骤, 都同上一部分操作.

经过 1 h 玷染擦伤皮肤后的最初皮肤滞留量可达 $2.37 \pm 0.14\%$, 要比同时期完整皮肤高出近 17 倍之多, 至第 5 d 时可减少到 $2.18 \pm 0.11\%$.

^{169}Yb 在几个主要器官中的蓄积 取预先经 ^{169}Yb $10 \mu\text{Ci}$ 在 9 cm^2 玷污 1 h 后立即处死的完整或擦伤皮肤动物的器官组织标本, 测定了 ^{169}Yb 的放射性强度, 然后换算成整个器官中的放射性强度, 按肝、肾和肺的重量分别为整个体重的 5%, 0.6% 和 0.6%, 而骨骼的总量则按股骨量的 20 倍计数^(8,7), 结果见表 1.

Acta Pharmacologica Sinica 1984 Dec; 5 (4): 288-289

PENETRATION OF ^{169}Yb -CITRATE THROUGH INTACT AND ABRADED SKINS

ZHU Shou-peng, WANG Chong-dao, CAO Gen-fa, WANG Guo-lin
(Dept Radiotoxicology, Suzhou Medical College, Suzhou 215007)

ABSTRACT Penetration of ^{169}Yb -citrate was studied in 40 rats with intact or abraded skins. After 1 h, only $0.14 \pm 0.06\%$ of ^{169}Yb -citrate was found in the intact skin, and $2.37 \pm 0.14\%$

可见损伤皮肤组动物中的器官组织内 ^{169}Yb 的量都显著高出完整皮肤组, 且 ^{169}Yb 在体内蓄积的主要部位是骨骼和肝脏.

讨 论

实验结果发现, ^{169}Yb 经机体完整皮肤的穿透程度, 可随玷染时间的延长而增升: 如玷染 1 h 后的皮肤滞留量为 0.14%, 当玷染时间延长至 6 h 时, 皮肤的滞留量即可增升至 0.48%. 但总的说来, ^{169}Yb 经完整皮肤的穿透量并不大. 可是当皮肤受到擦伤时, ^{169}Yb 玷染 1 h 的皮肤滞留量就显著增升至 2.37%, 这要比同期完整皮肤的滞留量高出近 17 倍之多. 与此同时, ^{169}Yb 穿透到器官组织中的量亦呈非常显著的增升. 所以从辐射防护角度来考虑, 对从事 ^{169}Yb 操作的工作人员来说, 如皮肤受到损伤时, 应严格控制其对 ^{169}Yb 的操作和使用.

参 考 文 献

- 1 Sullivan JC, Friedman AM. *Int J Nucl Med Biol* 1975; 2:44
- 2 朱寿彭、江骥. 中国药理学报 1981; 2:64
- 3 朱寿彭、王崇道、高献华. 中华核医学杂志 1982; 2:49
- 4 朱寿彭、王崇道、高献华. 中国药理学报 1982; 3:197
- 5 朱寿彭、苏昆源、季惺同. 核防护 1979; (2):24
- 6 Барсегян ЛГ, Клыков ОВ. *Гигиена и санитария* 1981; 59:32
- 7 Hebel R, ed. *Anatomy of the laboratory rat*. 1st ed. Baltimore: Waverly Press, 1976:50-62

in the abraded skin.

KEY WORDS ^{169}Yb -citrate; intact skin; abraded skin; retention; penetration