

細胞外液は血漿と細胞間液とよりなる。細胞内へ移行せず、細胞外にのみ均等に分布し、排泄が急速でない指示薬を用いて希釈法で測定する。イヌリン、マンニトール、チオ硫酸ナトリウム、ショ糖、 ^{77}Br 、 ^{82}Br 、 ^{36}Cl 、 ^{38}Cl 、 ^{24}Na 、 $^{35}\text{SO}_4$ 、チオシアン酸ナトリウム(ロダンナトリウム)などが用いられてきた。測定法により値はさまざまで、イヌリン、マンニトールは過小に評価されるが、Br、Cl、Na は細胞内にも若干移行するため、解剖学的な細胞外液量よりやや過大に算出される(表7-3)(Maxwell, M. H., Kleemann, C. R. ed, Clinical disorders of fluid and electrolyte metabolism. p11, 1972)。

表 7-3 指示薬と細胞外液量 (%体重)

方法	男性	女性	方法	男性	女性
ロダンナトリウム	26.9	23.9	$^{35}\text{SO}_4$	18.0	
イヌリン	15.6		^{77}Br , ^{82}Br	28.4	25.1
マンニトール	16.6		^{36}Cl	26.8	
チオ硫酸塩	16.3	16.0	^{24}Na	26.2	

a. チオシアン酸ナトリウム法 (Crandall & Anderson: Am. J. Digest. Dis & Nutr., 110:126, 1934; 砂原:最新医学, 5 (12):1950)

チオシアン酸ナトリウム(ロダンナトリウム)は静脈注射後30~40分で全細胞外液中に分布する。血漿ロダン濃度を血漿以外の細胞外液濃度と同一と仮定して求める。

【試薬】①5%チオシアン酸ナトリウム溶液(20mlアンプル, 第一化学)

②20%トリクロロ酢酸, ③ヘパリン

④Crandall-Anderson 試薬: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 50g および濃硝酸 25ml に精製水を加えて1,000ml とする。

【方法】①被検者は空腹安静とする。

②一側肘静脈よりヘパリン管に6ml採血し、血漿を分離する(対照血漿)。また、採尿し対照尿とする。

③5%チオシアン酸ナトリウム液20mlを正確に静脈注射する(注射量を v とする)。

④1時間後、他側肘静脈より6ml採血し、血漿を分離する(被検血漿)。浮腫の高度な場合は3~6時間後に採血する。

⑤同時に採尿し尿量(u)も計測する(被検尿)。

⑥対照および被検血漿2mlを遠心管にとり、それぞれ等量のトリクロロ酢酸を加え3,000rpm, 10分間遠心して除タンパクする。

⑦上清2mlにCrandall 試薬2mlを加えて呈色させ、420nmで対照血漿に対する被検血漿の吸光度を求める(E_p)。

⑧対照および被検尿の一部を水で4倍に希釈し、⑥⑦の操作を行って吸光度(E_u)を求める。

⑨注射に用いたチオシアン酸ナトリウム液より希釈標準液(n 倍, 例えば1,000倍)を作り、その一部にCrandall 試薬の等量を加え、水を対照として吸光度(E_s)を求める。

【計算】細胞外液量(l) = (注射ロダン量 - 尿中ロダン量) / 血漿ロダン量

$$= (E_s \times v \times n - E_u \times u \times 4) / E_p \times 2 \times 1,000$$

【基準範囲】体重に対する%で表す(砂原:東京医会誌, 56:27, 1942)。

男性:24.2~29.3%(平均26.6%), 女性:21.2~26.6%(平均24.2%)

b. 放射性同位元素法

■ ^{24}Na 法 (Kaltreider, et al: J. Exp. Med., 74:569, 1941)

【方法】①検査開始前に排尿させる。

② $^{24}\text{NaCl}$ 100~200 μCi を20mlの精製水に溶かし、その一定量(v)を静脈注射する。

③ $^{24}\text{NaCl}$ 液1.0mlを2,000mlに希釈し、計数を測定しておく(C_c)。

④注射3時間後に採血し、血清1.0ml中の計数を測定する(C_p)。

⑤採血後ただちに排尿させ尿量を測定(u)し、尿1.0ml中の計数を測定する(C_u)。

【計算】細胞外液量(l) = $(C_c \times v - C_u \times u) / C_p \times 1,000$