



醫療新知

簡化肌酸酐指數 (SCI) 作為末期腎臟疾病血液透析患者的肌肉質量替代指標的臨床和預測價值 - 來自國際監測透析結果計劃的結果

Nephrol Dial Transplant(腎臟透析移植), 第 35 卷, 2020 年 12 月第 12 期, 第 2161 - 2171 頁,

- 血液透析 (HD) 患者的蛋白質能量消耗(PEW), 肌肉質量 (MM) 流失和肌肉減少症非常普遍, 並且會引起患者預後不良。監測血液透析 (HD) 患者的肌肉質量 (MM) 和/或肌肉代謝對於及時發現肌肉損失並進行適當處置非常重要。在這項研究中, 評估了簡化肌酐指數 (SCI, *simplified creatinine index*) 作為肌肉質量 (MM) 的替代指標的可靠性和可重複性, 並探討了其對預後的預測價值。
- 研究方法-納入了來自至少 16 個歐洲國家的透析中心血液透析 (HD) 患者。基線期定義為前 30 天和後 30 天的第一次多頻生物阻抗譜測量。隨後的 7 年追蹤。通過 Canaud 公式計算簡化肌酐指數 (SCI)。應用多元 Cox 比例風險模型評估 SCI 與全因死亡率的關聯。使用反向分析, 探討了死亡前 SCI 的趨勢。進

行了 Bland - Altman 分析，以分析估計的和測量的肌肉質量 (MM) 之間的一致性。

- 廣泛用於評估一般人群肌肉質量的方法在末期腎臟病 (ESKD) 病患中，可能效果不佳。如**人體測量法 (Anthropometric measures)**，包括中臂環圍，中臂肌肉環圍和小腿環圍測量，是快速且便宜的。但是，這些措施在末期腎臟病 (ESKD) 患者中可能不準確，末期腎臟病病患的水合狀態可能高度可變性。
- 血清生物標誌物，如**白蛋白**和**運甲狀腺素蛋白**是蛋白質能量消耗 (PEW) 的有效有用的指標，具有較高的死亡率預測價值。然而，當提到淨體重 (LBM, 瘦體重) 或肌肉質量 (MM) 時，這些內臟蛋白質不能很好地代表營養狀況。兩者都受到炎症的強烈負面影響。
- 儀器方法包括生物阻抗 (BIA)，雙發射 X 射線吸收法 (DEXA)，通過中子活化分析和核磁共振成像 (MRI) 或計算機斷層掃描 [確定的全身氮含量] 來測量淨體重 (LBM)，但它們仍然僅限於臨床研究，無法普遍使用於臨床。所以，沒有一種方法 (包括 DEXA) 能夠滿足當今被視為參考的所有要求。
- 血清肌酸酐 (serum creatinine) 是骨骼肌代謝 (MMet, skeletal muscle metabolism) 的常規檢測副產物。是包括慢性腎臟病 (CKD) 患者在內的幾種臨床環境中個人肌肉質量，營養狀況和身體活動的可靠指標。但是，在血液透析 (HD) 患者中，因為大多數患者的尿肌酸酐排泄消失了，使得情況更為複雜。
- 因此，根據現有參數 [即患者的人口統計學，單池 K_t / V 和透析前肌酸酐]，開發了**簡化的肌酸酐指數 (SCI)**。為了進一步說明 SCI 作為肌肉減少症患者預

後的標誌物的預測價值，研究者在國際監測透析結果 (MONDO) 計劃數據庫中檢查了 SCI 與全因死亡率之間的關聯。與此同時，通過將 SCI 與多頻生物阻抗譜 (MF-BIS) 確定的儀器進行比較，測試了 SCI 作為 HD 患者肌肉質量 (MM) 替代指標的可靠性。

➤ **結果**-這項研究總共包括了來自 16 個歐洲國家的 23 495 名新的和長期的血液透析患者。隨訪期間死亡 2194 例患者 (9.4%)。所有患者的平均隨訪時間為 330 天，死亡患者為 265 天，存活患者為 337 天。平均年齡為 61.0±15.0 歲，其中 57% 為男性，其中約 24% 為糖尿病合併症，平均透析年齡為 4.4±4.7 歲。死亡的患者往往具有較低的 SCI，較低的瘦組織指數 (LTI)，較低的透析後體重，較低的血清肌酸酐，白蛋白和磷酸鹽，以及較高的發炎指數 (CRP) 和中性粒細胞：淋巴細胞比率 (NLR)，並且處於高水分狀態(體重增加過多)的患者比例較高 (52% 比 32%; [表 1](#))。

Table 1. Baseline characteristics of the study population

Characteristic	All patients (n = 23 495)	Survivors (n = 21 301)	Deceased (n = 2194)	Δ (survivors - deceased)	P-value
Patients					
Age (years)	61.0 ± 15.0	61.2 ± 15.0	69.5 ± 12.8	-8.3 ± 14.8	<0.001
Males (%)	56.8	56.7	58.0	-1.3	>0.05
Urea reduction ratio (%)	74.9 ± 7.7	75.0 ± 7.6	74.3 ± 8.3	0.6 ± 7.7	<0.001
Diabetics (%)	24.2	23.4	32.0	-8.6	<0.001
Body height (cm)	164.3 ± 9.9	164.4 ± 9.9	163.9 ± 9.7	0.5 ± 9.9	0.01
Dialysis vintage (years)	4.4 ± 4.7	4.5 ± 4.7	4.0 ± 4.2	0.5 ± 4.7	<0.001
Biomarkers					
SCI (mg/kg/day)	19.3 ± 2.6	19.3 ± 2.6	18.0 ± 2.4	1.3 ± 2.6	<0.001
LTM (kg)	34.3 ± 10.4	34.6 ± 10.4	30.9 ± 9.4	3.7 ± 10.3	<0.001
Measured LTI (kg/m ²)	12.5 ± 3.1	12.6 ± 3.1	11.4 ± 3.0	1.2 ± 3.1	<0.001
Estimated LTI (kg/m ²)	17.2 ± 3.5	17.4 ± 3.5	16.0 ± 3.5	1.4 ± 3.5	<0.001
ECW (L)	16.8 ± 3.5	16.8 ± 3.5	16.6 ± 3.6	0.2 ± 4.7	<0.001
Overhydrated status (%)	39	32	52	-20	<0.001
BMI (kg/m ²)	26.0 ± 5.3	26.1 ± 5.3	25.2 ± 5.5	0.9 ± 5.3	<0.001
Post-HD body weight (kg)	70.3 ± 15.6	70.6 ± 15.6	67.8 ± 16.2	2.8 ± 15.6	<0.001
SCr (mg/dL)	7.8 ± 2.4	7.9 ± 2.4	6.8 ± 2.2	1.1 ± 2.4	<0.001
Serum albumin (g/dL)	3.8 ± 0.4	3.8 ± 0.4	3.6 ± 0.5	0.2 ± 0.4	<0.001
nPCR (g/kg/day)	1.05 ± 0.2	1.05 ± 0.2	1.04 ± 0.2	0.01 ± 0.2	>0.05
Serum phosphate (mg/dL)	4.8 ± 1.4	4.8 ± 1.4	4.5 ± 1.5	0.3 ± 1.4	<0.001
Total cholesterol (mg/dL)	173.1 ± 43.9	173.8 ± 43.7	167.8 ± 45.3	6.4 ± 43.9	<0.001
Triglycerides (mg/dL)	163.8 ± 99.5	163.1 ± 99.8	152.0 ± 96.0	9.9 ± 44	<0.001
Low-density protein (mg/dL)	106.6 ± 37.1	101.0 ± 43.7	97.4 ± 37.2	3.6 ± 37.1	0.007
CRP (mg/dL)	13.2 ± 19.5	12.1 ± 17.9	23.5 ± 28.7	-11.4 ± 19.2	<0.001
Neutrophil/lymphocyte ratio	3.2 ± 2.7	3.1 ± 2.5	4.2 ± 4.0	-1.1 ± 2.7	<0.001
spK _{AT} V	1.70 ± 0.3	1.70 ± 0.3	1.65 ± 0.4	0.05 ± 0.3	0.003

Values presented as mean ± SD unless stated otherwise. TM: lean tissue mass; LTI = LTM/(body height in meters)²; estimated LTI = (SCI * Post-HD weight * 0.029 + 7.3M)/(body height (m))²; ECW: extracellular water; nPCR: normalized protein catabolic rate.

簡化的肌酸酐指數 (SCI) 計算公式如下：

Calculation of SCI

SCI was calculated using the Canaud formula [27]:

$$\text{SCI (mg/kg/day)} = 16.21 + 1.12 * [1 \text{ if male; } 0 \text{ if female}] - 0.06 * \text{age (years)} - 0.08 * \text{spKt/V urea} + 0.009 * \text{pre-dialysis SCr } (\mu\text{mol/L}) \quad (1)$$

LTI was estimated using the formula by Canaud *et al.* [29]:

$$\text{Estimated LTI (mg/m}^2\text{)} = (\text{SCI} * \text{Post-HD weight (kg)} * 0.029 + 7.38) / (\text{Body height (m)})^2 \quad (2)$$

- 這一發現支持了這樣的假設，即簡化的肌酸酐指數 (SCI) 可被視為透析患者的骨骼肌營養替代品。在向後分析中，SCI 在死亡前 5-7 個月顯示出明顯的下降趨勢。簡化的肌酸酐指數 (SCI) 作為死亡率的預測指標的有效性。
- 另外研究也發現：
 1. 顯示男性和較年輕的透析患者的簡化的肌酸酐指數 (SCI) 傾向更高。在死亡患者中，男性和女性患者的 SCI 均在死亡前數月下降，較高的 SCI 與男性和女性的生存獲益相關。
 2. 老年患者的簡化的肌酸酐指數 (SCI) 較低，透析患者的肌肉質量 (MM) 低得多。SCI 的降低很可能顯示出活動性肌肉質量 (MM) 喪失和骨骼肌代謝 (MMet) 減慢，顯示身體機能差，食慾不振和高發炎症，特別是在老年透析患者。
 3. 在未經調整和經調整的 Cox 比例風險回歸模型中，簡化的肌酸酐指數 (SCI) 和變化對患者預後的預測價值均顯著。在未經調整的分析中，將簡化的肌酸酐指數 (SCI) 升高 1 mg / kg / day，可使全因死亡率的 HR 降低 19%，而在經

調整的分析中，HR 降低 10%。

- **結論**-營養狀況是決定患者預後的重要因素，並反映在肌肉質量 (MM) / 骨骼肌代謝 (MMet) 中。在這項研究中，簡化的肌酸酐指數 (SCI) 是肌肉質量 (MM) / 骨骼肌代謝 (MMet) 的可靠且便宜的標記。簡化的肌酸酐指數 (SCI) 與透析患者的預後密切相關。雖然臨床上仍不普遍，相信不久的將來，一定是一項預測病患的身體狀況很重要的工具，對於及時發現肌肉損失並進行適當處置非常重要。

資料來源：新竹安慎診所洗腎室 林文雄醫師提供