

糖尿病重症化予防における運動指導

糖尿病重症化予防人材育成研修会
～糖尿病腎症重症化予防のために～

伊勢赤十字病院 理学療法士

糖尿病療養指導士

内部障害専門理学療法士

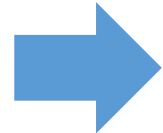
中立 大樹

今日の内容

- ✓ 慢性腎臓病(CKD)、糖尿病性腎症
に対する運動療法の考え方
- ✓ 推奨されている運動療法
- ✓ まとめ

CKD患者の抱かえる問題点

- 1 循環器系 **死因の第一位は心不全**
糖尿病性腎症、高血圧といった生活習慣病を基礎疾患に有する患者の比率が増加
- 2 腎性貧血 エリスロポエチンの合成低下
- 3 代謝、免疫系 インスリン感受性の低下
筋蛋白の異化亢進
栄養分の透析液への流出
炎症・線維化・動脈硬化にかんするサイトカインの増加
- 4 筋・骨格系 **筋力低下**（廃用性筋力強化・尿毒症性ミオパチー・尿毒症性ニューロパチー）
- 5 骨・関節系 腎性骨異栄養症（繊維性骨炎・骨軟化症・無形成骨症）
透析アミロイドーシス
- 6 心理・精神系 心理的ストレス
生活の質の低下
- 7 **運動耐容能低下**



ADL, QOL低下

最大酸素摂取量低下 ÷ **生命予後の悪化**

腎臓病の運動療法の考え方

これまで

運動制限

✓ 腎機能を悪化させないために安静



#腎臓リハビリテーション #透析中の運動療法



Decreased Survival Among Sedentary Patients Undergoing Dialysis:
Results From the Dialysis Morbidity and Mortality Study Wave 2

Ann M. O'Hare, MD, Katherine Tawney, PhD, Peter Bacchetti, PhD, and Kirsten L. Johansen, MD

透析患者における**身体活動の低下**は**早期死亡**につながる。

CKD患者の身体機能と生命予後

CKD患者は健常者に比べ、**身体機能**（筋力、バランス、歩行能力など）
がCKDステージの進行に伴い低下し、ステージ4あるいは5では10～30%低下している。

音部雄平ら：保存期慢性腎臓病患者における筋力値および健常者平均値との比較．理学療法学 2017年7月22日

サルコペニアを有する**保存期CKD患者は**非サルコペニアより
死亡リスクを3.02倍**上昇**させる。

Raissa A.et al: Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. *Nephrology Dialysis Transplantation*, Volume 30, Issue 10, October 2015, Pages 1718–1725,

CKD 患者の身体運動機能は、腎機能や血清バイオマーカーより、
死亡リスクを強く予想できる。

Baback Roshanravan : JAssociation between Physical Performance and All-Cause Mortality in CKD . ASN May 2013, 24 (5) 822-830

運動療法と腎機能

CKD stage 3-5の患者ウォーキングは死亡率と透析導入率を低下させる。

Chen IR, Wang SM, Liang CC, et al : Association of walking with survival and RRT among patients with CKD stages 3—5. Clin J Am Soc Nephrol **9** : 1183—1189, 2014

**CKD stage 3-4の患者に対する運動療法は1年後の
eGFR低下率を改善する。**

Greenwood SA, Koufaki P, Mercer TH, et al : Effect of exercise training on estimated GFR, vascular health, and cardiorespiratory fitness in patients with CKD : a pilot randomized controlled trial. Am J Kidney Dis **65** : 425—434, 2015

**CKD stage3-5の患者に対する1年間の継続した運動療法により、
eGFR低下率の減少と、尿蛋白の減少を認めた。**

Greenwood SA, Castle E, Lindup H, et al : Mortality and morbidity following exercise—based renal rehabilitation in patients with chronic kidney disease : the effect of programme completion and change in exercise capacity. Nephrol Dial Transplant **34** : 618—625,2019

糖尿病性腎症、慢性腎臓病の運動療法に対する 各学会ガイドライン位置づけ

【腎臓リハビリテーションガイドライン（2018）】

運動によるADL向上、心血管系機能の向上、精神的効果などの総合的健康状態へのメリットを重視し、**安定した保存期CKD患者に対しては積極的な運動療法が推奨**される。CKD患者における運動療法の位置づけはまだ定まっておらず、エビデンスの集積に応じて適宜アップデートされていく必要がある。

【エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2018】

CQ : **肥満・メタボリックシンドロームを伴うCKD患者**において、運動療法は推奨されるか？

運動療法は、CKD 患者の減量および最高酸素摂取量の改善に有効であり、行うよう提案する。その適応および運動量は、それぞれの患者の臨床的背景を考慮して判断する。安全性を考慮し、初期の運動強度は低（＜3 METs）～中等度（3～6 METs）に設定し、十分慣れれば徐々に中等度以上の運動を考慮するよう提案する。

糖尿病性腎症、慢性腎臓病の運動療法に対する 各学会ガイドライン位置づけ

【糖尿病診療ガイドライン2019】

運動療法を開始する前に、網膜症、腎症、神経障害などの合併症や整形外科的疾患などを含む身体状態を把握し、運動制限の必要性を検討する。

微量アルブミン尿を有する患者では、運動後一時的に尿タンパク量が増える可能性があるが、腎症の進行に影響しないと考えられており、**むしろある程度の身体活動が腎症の発症や進行に抑制的に働く可能性も示唆**させられている。

顕性腎症の患者の場合でも、**運動は身体機能やQOLを改善しうるため、基本的に身体活動を高めるような指導が勧められる**が症例ごとの検討が必要である。

【糖尿病療養指導ガイドブック2021】

早期腎症までは運動制限の必要はないが、顕性腎症期（3期）以降では病態によりその程度を調整する。**腎症及び透析患者において、身体機能とADLを維持するために適度な運動は推奨**されている。

【糖尿病透析予防指導管理料】 350点

1 対象：糖尿病性腎症第2期以上の糖尿病の入院中の患者以外（HbA1c6.5%以上（NGSP値）、又は内服薬やインスリン製剤を使用している者。

2：要件：医師、看護師又は保健師及び管理栄養士等が共同して患者の病期分類、食塩制限及び蛋白制限等の食事指導、運動指導、その他生活習慣に関する指導等を必要に応じて個別に指導を行った場合に、月1回に限り算定する。

【高度腎機能障害患者指導加算】 100点

eGFR（mL/分/1.73 m²）が45未満の患者に対し、専任の**医師が**、当該患者が腎機能を維持する観点から必要と考えられる**運動について**、その種類、頻度、強度、時間、留意すべき点等について**指導**し、また既に運動を開始している患者についてはその状況を確認し、必要に応じて更なる指導**を行った場合に算定する**。なお、指導については日本腎臓リハビリテーション学会から「保存期CKD患者に対する腎臓リハビリテーションの手引き」が示されているので、指導が適切になされるよう留意されたい。

腎臓病の運動療法の考え方

これまで

運動制限

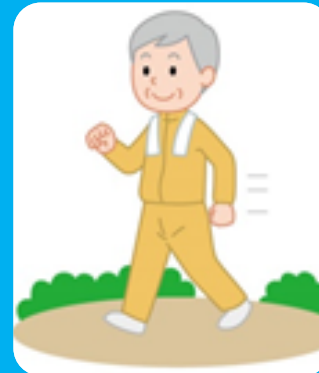
- ✓ 腎機能を悪化させないために安静



これから

運動療法

- ✓ 心血管疾患予防、改善
- ✓ Frail , Sarcopenia予防、改善
- ✓ 腎保護作用を有する。
 - ・ 腎機能を維持、改善
 - ・ 透析移行の遅延、回避



今日の内容

- ✓ 慢性腎臓病(CKD)、糖尿病性腎症
に対する運動療法の考え方
- ✓ **推奨されている運動療法**
- ✓ まとめ

「糖尿病透析予防指導管理料」

指導については**日本腎臓リハビリテーション学会**から「**保存期CKD患者に対する腎臓リハビリテーションの手引き**」が示されているので、指導が適切になされるよう留意されたい。



CKD患者に推奨される運動療法

有酸素運動

- ✓ 呼吸が乱れず心地よい程度で出来る運動
- ✓ 代謝改善の効果が高い
- ✓ 運動療法の基本となる



レジスタンス運動

- ✓ 力を入れて踏ん張るきつめの運動
- ✓ 筋力増強、筋量増加の効果が高い
- ✓ 有酸素運動に組み合わせ効果を高める



推奨される運動療法

	有酸素運動	レジスタンストレーニング
様式	呼吸が乱れない程度の運動 中等度強度 酸素摂取予備能の40～50% Borg scale 11～13	力を入れて踏ん張るきつめの運動 (呼吸はした状態で運動する) 抗重力筋をスロートレーニングで鍛える Borg scale 12～13 (筋肉が少し疲れた、少しきついと感じる)
1日の量	苦しくない程度で20～60分 (できれば持続的に)	8～10種目を行うことが目標 (1セット10～20回) × 1～3セット
1週間の量	3～5日	連日ではないようにして2～3日
運動例		
効果	代謝の改善 (糖代謝をはじめとて) 体力の向上	筋力の向上 → 要介護の予防 血糖値改善

有酸素運動の 運動強度の目安



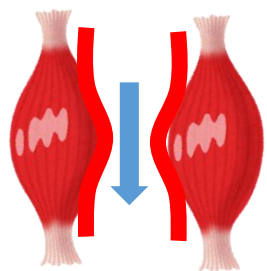
Borg scale

スコア	自覚症状	
20	(もうだめ)	
19	非常にきつい	Very very hard
18		
17	かなりきつい	Very hard
16		
15	きつい	Hard
14		
13	ややきつい	Somewhat hard
12		
11	楽である	Fairly light
10		
9	かなり楽である	Very light
8		
7	非常に楽である	Very very light
6	(安静時)	

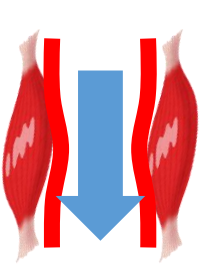
抗重力筋をスロートレーニングで鍛える

通常の
トレーニング

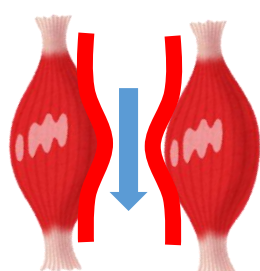
収縮



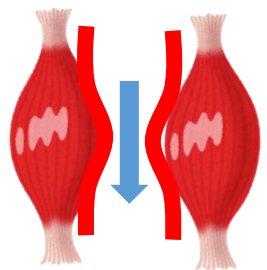
弛緩



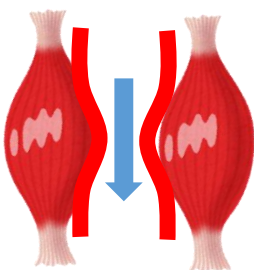
収縮



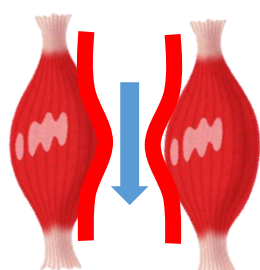
収縮



収縮>弛緩



収縮



スロー
トレーニング

- ✓ 筋の血流が阻害される
- ✓ 成長ホルモンの分泌が亢進
- ✓ 低負荷でも筋力Up

✓ 一つの動作を6～8秒かける

1 2 3 4
5 6 7 8

大腿四頭筋

下腿三頭筋



当院で指導している運動の種類

基本トレーニング

- ①スクワット
- ②カーフレイズ
- ③片足バランス

プラス1トレーニング

- ④バタフライ
- ⑤ハンドグリップ
- ⑥ニートゥー
エルボー

プラス2トレーニング

- ⑦ヒップアップ
- ⑧ヒップ
アブダクション

プラス3トレーニング

- ⑨動的バランス
- ⑩腕立て伏せ

体力に自信のない方は無理に全種目をする必要はありません。自分のやりやすいものを取り入れてください。

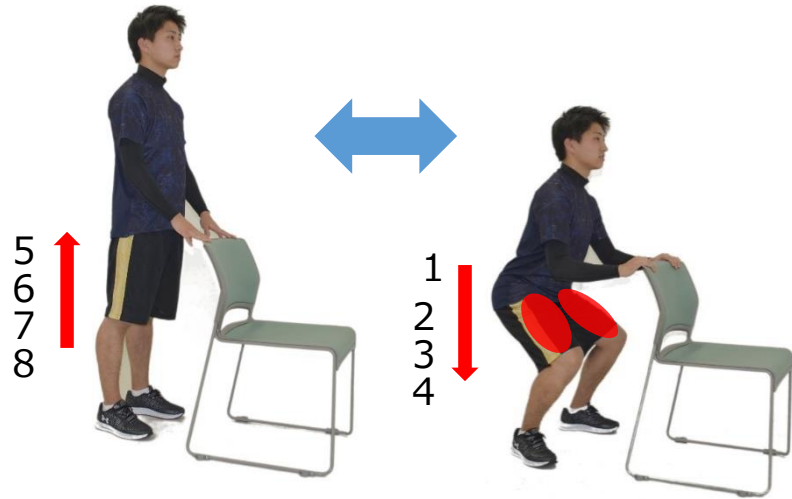
基本トレーニング

( 鍛えられる筋肉の位置)

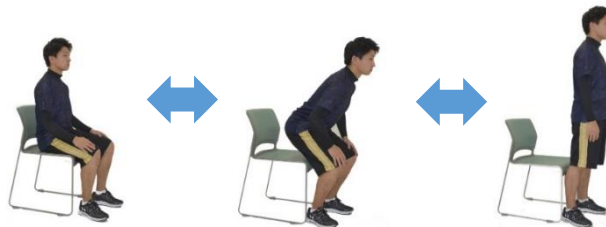
体を支えるための重要な筋肉を鍛える運動です。要介護予防の為に必ずやっておくべき運動です。

①スクワット (大腿四頭筋)

5～15回 × 1～3セット
背筋を伸ばしゆっくりと膝を曲げ伸ばしします。

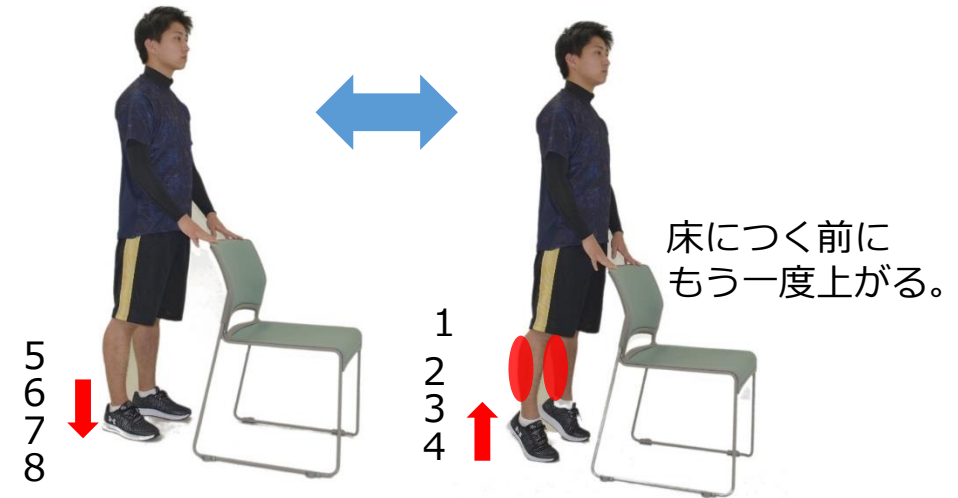


椅子を使っの立ち座り 5～15回 × 1～3セット
スクワットが難しい場合のスクワットです。



②カーフレイズ (下腿三頭筋)

10～20回 × 1～3セット
背伸びするように、かかとを上げ下げする。



基本トレーニング

筋力強化にバランストレーニングを加えることで転倒予防の効果は大きく向上します。

③片足立ち（バランス） 1～2分×1～3セット

片足で立ち、左右それぞれで行う。



ふらつきが減ってきたら、手でつかまる補助を少しずつ減らしていきましょう。

バランストレーニングは、
ふらつきを感じるなら必ず
何かにつかまって実施しましょう。

プラス1トレーニング

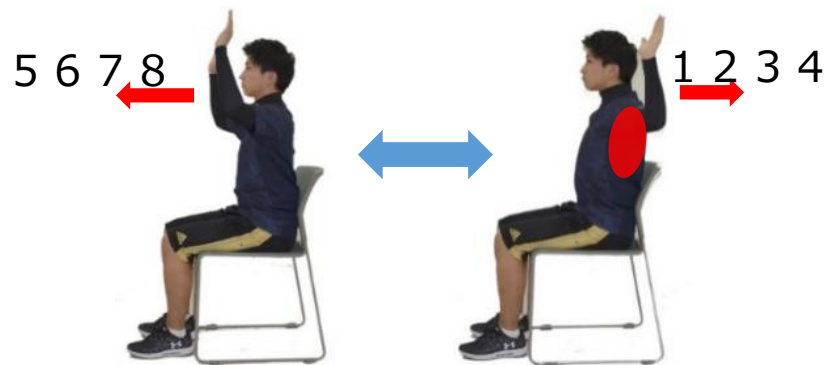
( 鍛えられる筋肉の位置)

難易度の低い、上肢と体幹の簡単な運動です。

④ バタフライ (広背筋)

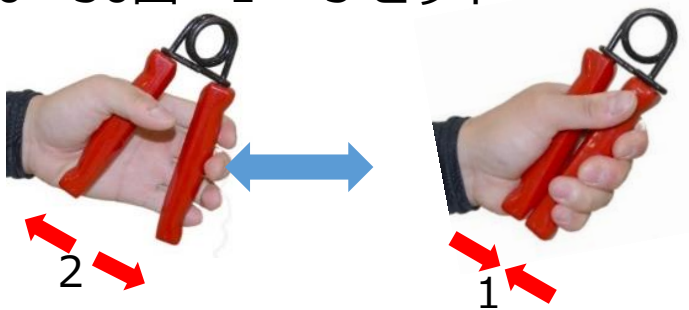
10～15回×1～3セット

腕を肩の高さにし、肘を肩の後ろへ動かすようにする。肩甲骨を寄せるのがコツ。



⑥ ハンドグリップ (握力)

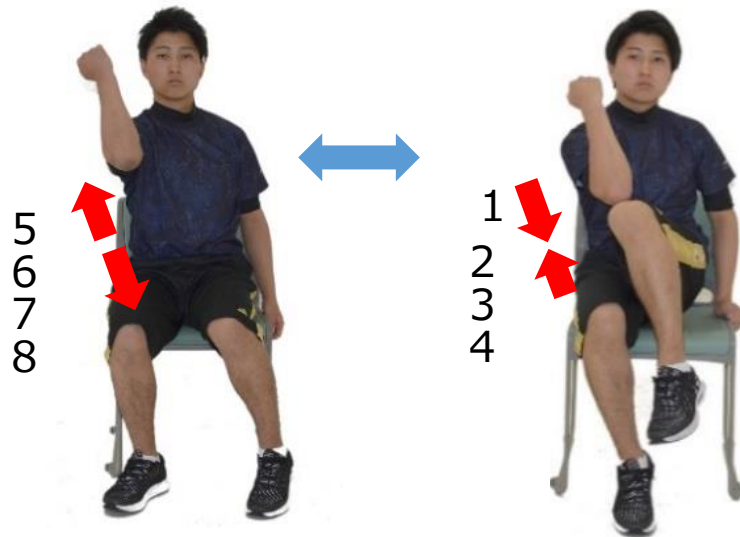
20～30回×1～3セット



⑤ ニー トゥー エルボー (腹筋と腹斜筋)

10～15回 × 1～3セット

背筋を伸ばしたまま、反対側の肘と膝を近づける。



プラス2トレーニング

( 鍛えられる筋肉の位置)

体幹と臀部の大きな筋肉を動かす種目で、代謝の亢進に有効です。転倒や排尿障害にも効果がある運動です。

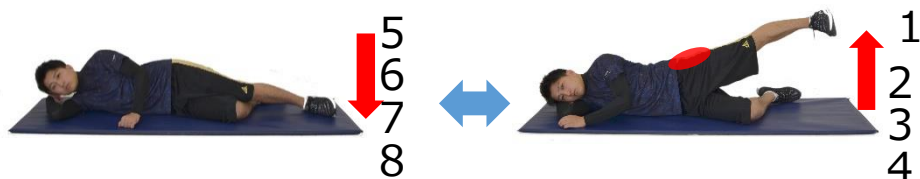
⑦ヒップ アップ (大殿筋と広背筋)

10～15回 × 1～3セット
おしり床から上げます。
おしりを引き締めるように力を入れます。



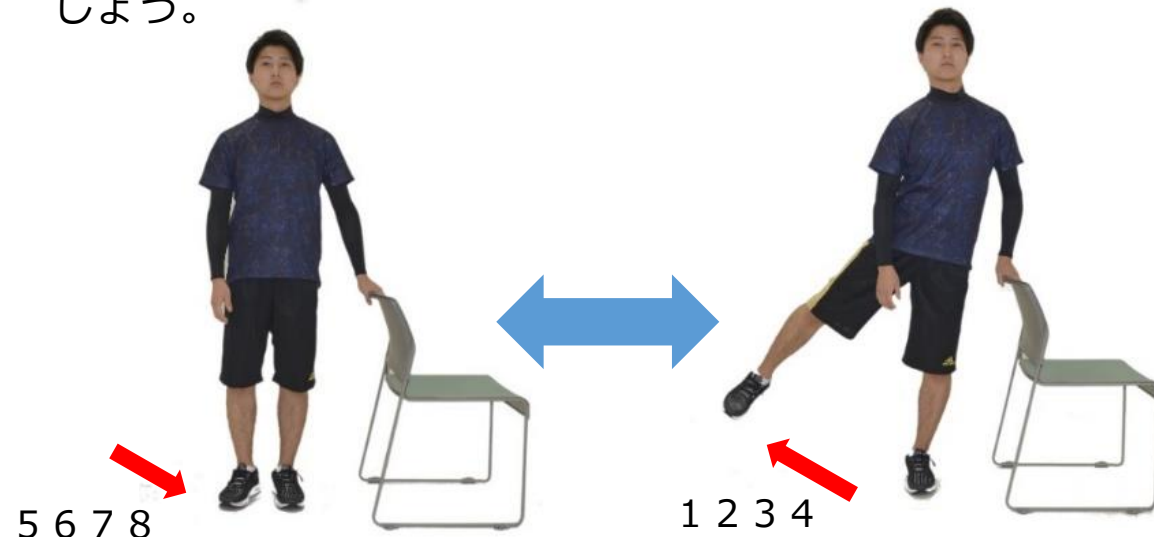
⑧寝て行うヒップアブダクション (中殿筋)

10～15回 × 1～3セット
体と床を直角にしたまま、脚を外に開きます。
つま先は正面に向け、お腹が上に向いてしまう
ことないようにするのがコツです。



⑧ヒップ アブダクション (バランス)

10回程度 × 1～3セット
プラス1の片足バランスから変更しましょう。
背筋を伸ばし、つま先は正面に向けたままでしま
しょう。



ふらつきが減ってきたら、手でつかまる補助
を少しずつ減らしていきましょう。

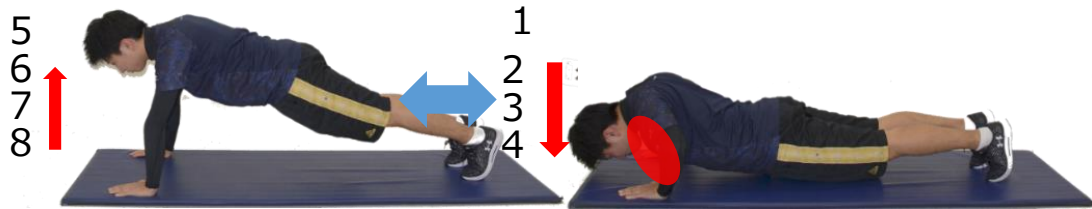
プラス3 トレーニング

( 鍛えられる筋肉の位置)

難易度の高い種目です。しっかりと筋力を鍛えたい方向けの運動です。

⑨腕立て伏せ (大胸筋と上腕の筋群)

5～10回 × 1～3セット
背筋をまっすぐにし、肘を曲げ伸ばして
体を上げ下ろしします。



5～10回 × 1～2セット
筋力の無い方は膝をついてやってみましょう。



⑩動的片足バランス (バランス)

左右それぞれ、5～10回程度 × 1～3セット
プラス2のヒップ アブダクションに追加しましょう。
片足で立ったまま脚を前後に動かします。



ふらつきが減ってきたら、手でつかまる補助
を少しずつ減らしていきましょう。

運動療法の前にメディカルチェック！

体の状態によっては、運動療法は体や合併症の状態を悪くすることがあります。
一つでもチェックがある場合は医師に相談してから運動療法を開始しましょう。

- 1) 心臓に問題があるといわれたことがある
- 2) 不快な『息切れ』や『胸の痛み』を感じる
- 3) 動悸や、脈がとぶなど、脈の不整を感じることもある
- 4) 『立ちくらみ』『めまい』や『失神』したことがある
- 5) 家族に原因不明で突然亡くなった人がいる
- 6) 増殖性網膜症をもっている（眼科未受診も含む）
- 7) 空腹時血糖値が250～300mg/dlを超えることがある
- 8) 体に強い痛みを伴う状態がある（整形外科疾患）
- 9) 医師から運動療法を禁止されている

「糖尿病透析予防指導管理料」

指導については**日本腎臓リハビリテーション学会**から「保存期CKD患者に対する腎臓リハビリテーションの手引き」が示されているので、指導が適切になされるよう留意されたい。



日本腎臓リハビリテーション学会
Japanese Society of Renal Rehabilitation

ホーム ご挨拶 学会定款 役員 代議員 施設会員 施設紹介 学会集会報告 学会集会 **腎臓リハビリテーションの手引き**

広報誌 心臓リハビリテーション学会との共同ステートメント 腎リハガイドラインシステムティックレビューサマリー ニュース リンク

JSRRロゴ ご入会案内 お問い合わせ

PDF **こちらからダウンロードできます。**
保存期CKD患者に対する腎臓リハビリテーションの手引き.pdf
PDFファイル [1.4 MB]

ダウンロード

第9回
日本腎臓リハビリテーション学会
学会集会



腎臓リハビリテーションガイドラインにおける運動療法

安定した保存期CKD患者 = G3
～G5に対しては積極的な運動療法が推奨

有酸素運動（ATより低負荷） =
中等度の強度を推奨

初期の運動強度は最大酸素摂取
予備能の40%未満（軽度）とし
て徐々に40～60%（中等度）へ
時間をかけて進行させていく。

原疾患		蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病		尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)		正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
				30 未満	30～299	300 以上
高血圧 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他		尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr 比 (g/gCr)		正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿
				0.15 未満	0.15～0.49	0.50 以上
GFR 区分 (mL/分/ 1.73 m ²)	G1	正常または 高値	≥90			
	G2	正常または 軽度低下	60～89			
	G3a	軽度～ 中等度低下	45～59			
	G3b	中等度～ 高度低下	30～44			
	G4	高度低下	15～29			
	G5	末期腎不全 (ESKD)	<15			

重症度は原疾患・GFR 区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKD の重症度は死亡，末期腎不全，心血管死亡発症のリスクを緑のステージを基準に，黄，オレンジ，赤の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

糖尿病診療ガイド2020-2021における運動療法

病期	運動
第1期 (腎症前期)	原則として糖尿病の運動を行う
第2期 (早期腎症期)	原則として糖尿病の運動を行う
第3期 (顕性腎症期) ①	原則として運動可 ただし病態によりその程度を調節する。
第4期 (腎不全期) ②	原則として運動可 ただし病態によりその程度を調節する。
第5期 (透析療法期)	原則として運動可 ただし病態によりその程度を調節する。

原疾患	蛋白尿区分	A1	A2	A3
糖尿病	尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)	正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
		30 未満	30~299	300 以上
高血圧 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他	尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr 比 (g/gCr)	正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿
		0.15 未満	0.15~0.49	0.50 以上
GFR区分 (mL/分/ 1.73 m ²)	G1	正常または 高値	≥90	
	G2	正常または 軽度低下	60~89	
	G3a	軽度~ 中等度低下	45~59	
	G3b	中等度~ 高度低下	30~44	
	G4	高度低下	15~29	
	G5	末期腎不全 (ESKD)	<15	

重症度は原疾患・GFR区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKDの重症度は死亡、末期腎不全、心血管死亡発症のリスクを緑■のステージを基準に、黄■，オレンジ■，赤■の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

糖尿病療養指導ガイドブック2021における運動療法

原疾患		蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病		尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)		正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
				30 未満	30～299	300 以上
GFR 区分 (mL/分/ 1.73 m ²)	G1	正常または 高値	≥90	5～6 METS 以下		
	G2	正常または 軽度低下	60～89			
	G3a	軽度～ 中等度低下	45～59	4～5 METS 以下		
	G3b	中等度～ 高度低下	30～44			
	G4	高度低下	15～29	3～4 METS 以下		
	G5	末期腎不全 (ESKD)	<15			

重症度は原疾患・GFR 区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKD の重症度は死亡，末期腎不全，心血管死亡発症のリスクを緑 ■ のステージを基準に，黄 ■ ，オレンジ ■ ，赤 ■ の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

3～6METsの運動とは？ ≡ 中等度強度の運動

METsによる運動強度の指標

METs	生活活動	運動
1.0	安静座位	
2.0～2.9	ゆっくりした歩行(≤53 m/分), 料理の準備, 子どもと遊ぶ	ストレッチ, ヨガ, 全身を使ったテレビゲーム, 座ってラジオ体操
3.0～3.9	普通歩行(67 m/分), 階段を下りる, 楽に自転車に乗る(8.9 km/時)	ボーリング, ゴルフ(手引きカートを使って), 太極拳
4.0～4.9	やや速歩(93 m/分), 階段を上る, 自転車に乗る(16 km/時未満, 通勤)	ラジオ体操, 水泳(ゆっくり背泳), ゴルフ(クラブを担いで運ぶ)
5.0～5.9	かなり速歩(107 m/分)	野球, 水泳(ゆっくり平泳ぎ), スキー, バドミントン
6.0～6.9	スコップで雪かきをする	ゆっくりジョギング, 水泳(のんびり泳ぐ), バスケットボール, 山を登る(≤4.1 kgの荷物を持って)
7.0～7.9	農作業(干し草をまとめる, 納屋の掃除)	ジョギング, サッカー, スキー, スケート, エアロビクス, 山を登る(約4.5～9.0 kgの荷物を持って)



METs=身体活動時の代謝量を安静座位時の代謝量（酸素摂取量で約 $3.5\text{mL/Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ に相当）で除したもの

運動療法を行う際の注意点



- ✓強い運動、長時間の運動、速いペースで増加させる運動などは
腎機能を急激に悪化させることがあります。
- ✓疲労が蓄積するような過度の運動はやめましょう。慢性的な疲労は避けましょう。

➡**弱い運動を短時間から開始し、ゆっくりと運動療法を進める。**

- ・ 2週間～1ヶ月おきに変化をつける
- ・ 特に**G4以降**もしくは**高度の蛋白尿**を認めるとき

- ✓適度に水分を摂取して運動療法を行いましょう。



➡**運動前にコップ1杯くらいの水分**を摂取してから運動しましょう

今日の内容

- ✓ 慢性腎臓病(CKD)、糖尿病性腎症
に対する運動療法の考え方
- ✓ 推奨されている運動療法
- ✓ **まとめ**

まとめ

- 糖尿病性腎症、慢性腎臓病に対する運動療法は治療の一環
透析予防もしくは回避（＝腎保護作用）
心血管疾患予防
Frail, Sarcopenia予防、
- 推奨される運動療法
有酸素運動（3～5回/週）
レジスタンストレーニング（2～3/回週）
- 運動に伴う腎機能の悪化に注意する。
弱い運動を短時間から開始し、ゆっくりと運動療法を進める
特にCKD stage G4,G5と蛋白尿区分A3の場合