

腎臓リハビリテーション（腎臓リハ）は、腎疾患や透析医療に基づく身体的・精神的影響を軽減させ、症状を調整し、生命予後を改善し、心理社会的ならびに職業的な状況を改善することを目的として、運動療法、食事療法と水分管理、薬物療法、教育、精神・心理的サポートなどを行う、長期にわたる包括的なプログラムである。腎臓リハの中核的役割を担う運動療法は、透析患者の運動耐容能改善、Protein Energy Wasting改善、たんぱく質異化抑制、QOL改善などをもたらす。さらに、最近になって、保存期CKD患者が運動療法を行うことで腎機能（糸球体濾過量：GFR）が改善するという報告が相次いでいる [1-5]。

ここでは、保存期CKD患者に対する運動療法に関しての実際と注意点を述べる。

1. 保存期 CKD 患者に対する運動療法が必要な理由

1) 保存期 CKD 患者は心血管疾患になりやすい

慢性腎臓病(Chronic Kidney Disease; CKD)では尿異常から始まり、徐々に腎機能が低下して末期腎不全に進行する。CKD 発症の危険因子として、高齢、CKD の家族歴、過去の健診における尿異常や腎機能異常、および腎形態異常、脂質異常症、高尿酸血症、NSAIDs などの常用薬、急性腎不全の既往、高血圧症、耐糖能障害や糖尿病、肥満およびメタボリックシンドローム、膠原病、感染症、尿路結石などがある。このなかでも糖尿病、高血圧症、脂質異常症、高尿酸血症、肥満およびメタボリックシンドロームなどは、日頃の食生活習慣に注意すればある程度は予防、治療可能な疾患であり、それぞれのガイドラインに基づく食習慣をはじめとする生活習慣の修正が求められる。

CKD の進行に伴って心血管疾患(Cardiovascular disease; CVD)の発症率は加速的に高まる。末期腎不全に至るよりも心血管系の合併症で死亡する患者の方が多い (図 1) [6]。すなわち、腎機能障害は、CVD の危険因子として重要である。

2) 保存期 CKD 患者ではサルコペニアやフレイルになりやすい

筋肉量や運動耐容能の低い患者ほど生命予後が不良である。CKD 患者では、栄養治療として工夫された食事を摂取しても、摂取したたんぱく質やアミノ酸は筋たんぱくの合成には利用されにくく、骨格筋減少がおきやすく、サルコペニアやフレイルになりやすい (図 2) [7]。なぜなら、CKD 患者では身体活動量の低下（運動不足）に加えて、尿毒症物質の蓄積やアシドーシスが炎症性サイトカインの増加、インスリン抵抗性などを招来し、骨格筋減少に働くからである (表 1) [8]。

CKD 患者での筋たんぱくの分解を防止するには、きちんと食事療法を行うことに加えて、運動することがとても重要である。筋たんぱく合成の最大の刺激因子は運動である。

3) 保存期 CKD 患者では運動療法が腎保護作用を有する

さまざまな CKD 動物モデルでは、長期的運動が腎保護作用を有する [9]。これら動物

モデルでの結果が実臨床でも当てはまることが明らかになってきた。すなわち、最近になって、実臨床でも、CKD 患者や虚血性心疾患を有する保存期 CKD 患者に運動療法を行うことで推定 GFR (eGFR) が改善するという報告が相次いでいる (図 3) (図 4) [1-4]。CKD stage 3-5 患者が、運動療法を行うと総死亡率が低下するばかりでなく、透析や腎移植などの腎不全代替療法移行を抑制するという報告もある (図 5) [5]。すなわち、運動療法を中心とした腎臓リハが、保存期 CKD 患者の透析移行を防止 (先延ばし) できるのである。

2. 保存期 CKD 患者に対する各国の運動療法ガイドライン

保存期 CKD 患者における運動療法は、以前は蛋白尿や腎機能障害を悪化させるという懸念から推奨されなかった。しかし、運動療法による蛋白尿の増加は一過性(1~2 時間)で、長期的に増加することはない。運動療法時に GFR は一時的に低下するが、長期的には腎機能に悪影響はない。むしろ運動耐容能や QOL の向上、糖・脂質代謝の改善、心血管疾患の予防、腎機能低下の抑制などのメリットをもたらす可能性があり、活動を過度に制限すべきではないことが指摘されている。

いくつかのガイドラインにおいて、CKD 患者における運動療法の定期的施行が推奨されている [10-13]。

日本腎臓学会が発刊している CKD 診療ガイドライン 2009 [10] や CKD 診療ガイド 2012 [11] には運動に関する項目が盛り込まれており、CKD 患者においても身体活動や運動療法の重要性が提唱されている (表 2)。「エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2009」では、CKD 患者においても、身体活動の低下は心血管疾患による死亡のリスクであり、運動疲労を起こさない程度の運動 (5METs 前後) が安定した CKD を悪化させるという根拠はなく、合併症などの身体状況が許す限り、運動療法の定期的施行が推奨された [10]。

ACSM は 2014 年に「Guidelines for Exercise Testing and Prescription Ninth Edition」の中で、CKD 患者に対する運動処方 の指針を示した (表 3) [12]。本指針では、運動開始時の運動強度を軽度から中等度とし、患者の能力に応じて徐々に強度を修正していくことを推奨している。

ESSA は 2013 年に ESKD 患者に対する有酸素運動とレジスタンストレーニングの運動処方に関する指針を発表した [13]。本指針では、透析患者と非透析患者それぞれについて有酸素運動とレジスタンストレーニングの具体的な方法について詳細に記しており、転倒リスクのある患者に対してはバランストレーニングの実施も勧めている。

3. 運動療法の実際

1) 運動負荷試験

①保存期CKD患者では心血管疾患を有する場合があります、運動療法の開始前に運動負荷試験を行うことが望ましい。運動負荷試験としてはトレッドミルや自転車エルゴメータのプロトコールが使用される。詳細に関しては成書に譲る。

②運動負荷試験ができない場合は、無理をしない程度の強度の運動が安全である。その際の運動強度は、原則として施設まで歩いてきたそのスピードでの歩行程度をすすめる。

③それ以上の運動強度の運動を行うことを許可する場合は、運動療法を安全にかつ効果的に行うために、運動負荷試験を行うことが望ましい。

2) 運動の実際

①準備体操・ストレッチング

運動前後のストレッチング、ROM 維持・改善訓練、軽度の筋力増強訓練として **図 6** にあげるような体操を行う。

②運動療法

表 3 に準じる [12]。運動処方考え方としては、基本的には慢性心不全患者や高血圧患者の運動療法メニューに準じたものである。

運動の種類としては、有酸素運動、レジスタンストレーニング、またはそれらを組み合わせたプログラムを推奨する。身体機能や ADL 能力が低下している者は、バランストレーニングなどと適宜組み合わせ、個別のプログラムを作成することが望ましい。運動の負荷は、疲労の残らない強度で短時間、少ない回数から導入し、心拍数や自覚症状に基づいて徐々に強度時間、回数を増加させることが望ましい。また、自宅で行うことができるようなプログラムにすることも効果を上げるためには重要である。

有酸素運動では、週 3 日以上の実施を目安としてウォーキングやエルゴメータを使用した運動を処方する。運動の強度の目安は、心肺運動負荷試験による最高酸素摂取量の 40~60%あるいは嫌気性代謝閾値以下とする。心肺運動負荷試験が不可能な場合には、実測最大心拍数の 50~70%、もしくは Karvonen 法 [目標心拍数 = (最高心拍数 - 安静時心拍数) × k + 安静時心拍数] を用いる場合は k=0.3~0.5 に設定する。しかし、心房細動の患者や心拍数応答に影響を与える β-遮断薬などの服用患者、また心不全患者では心拍数を目安にすることは推奨できない。また、安全域が広いと考えられる患者においては、自覚的運動強度 (Borg scale) が「楽である」から「ややつらい」の 11~13 になるような強度の運動を処方することも可能である。なお、上記の方法により設定した運動強度は、血圧や心電図虚血性変化、不整脈の有無により適宜運動強度を下げる必要がある。3~5 分程度の短い時間から開始し、20~60 分を目標に進めるとよい。

レジスタンストレーニングは、週 2~3 日の実施を目安として、自重もしくは重錘、ゴムチューブ、ウエイトマシンなどの器具を用いた運動を処方する。運動の負荷を決定する際には、1-RM (最大 1 回反復重量) を用いることは、骨関節系や心血管系への負担が大きくリスクが高いため避けるべきである。運動の負荷は一つの動作を 10~15 回反復可能な強度を設定したうえで、1 セット 10~15 回、1 日 1~3 セットを行う。レジスタンストレーニングの強度を設定する際にも、自覚的運動強度の 11~13 を目安にすることができる。

バランストレーニングは、身体機能の低下している患者では転倒のリスクが高くなる

ため、必ず固定された物につかまることができる環境で行うようにする。

③運動療法の禁忌と中止基準

透析患者の運動療法の禁忌や中止基準については、心疾患における運動療法に関するガイドラインに示されている心不全の運動療法の絶対的禁忌と相対的禁忌（表4）、さらに腎不全の原因疾患になっている生活習慣病に対する運動療法の適応と禁忌（表5）を適用することが勧められる[14]。高齢、左室駆出率低下は必ずしも禁忌でない。

初回訓練時および強度再設定時には、症状や徴候の有無のみならず、血圧測定や心電図モニターによる安全確認が必要である。運動中は心疾患における運動療法に関するガイドラインに示されている運動負荷試験の禁忌と中止基準（表6、表7）に準ずる[14]。詳細は成書を参考にされたい[9, 14]。

④運動療法の注意点

- ・関節痛など運動器障害や息切れ、胸痛など循環器障害の症状の出現や進展に注意する。
- ・尿毒症の症状の出現や進展に注意する。
- ・運動することで腎機能が低下していないかをチェックする。

⑤運動療法の効果

- ・最大酸素摂取量の増加
 - ・6分間歩行距離の増加
 - ・筋力の増加
 - ・ADLの改善
 - ・腎臓保護（腎機能低下予防）効果
 - ・自律神経系の改善
 - ・PEW(protein energy wasting)の改善
 - ・不安・うつ・QOLの改善
 - ・死亡率の低下
- などが期待される。

⑥腎臓保護効果判定指標

運動療法の介入前と介入後3ヵ月程度のアウトカムとしては、

1. 血清クレアチニン又はシスタチンCの不変・低下、
2. 尿蛋白排泄量の軽減（20%以上）、
3. 血清クレアチニン推定GFR（eGFR_{cr}）又は血清シスタチンC推定GFR（eGFR_{cys}）の低下率の軽減（30%以上）（3では介入3ヵ月前、介入開始時、介入後3ヵ月の3回の採血検査が必要）

を目標とするため、これらの検査を必須とすることが望ましい。

⑦アドヒアランスを上げる方法

運動療法の指導がされた後は、自宅での継続が重要である。日常生活での運動を長続きさせるコツを表8に示す。

3. 腎臓リハの考え方

1) 腎臓リハの目標

リハの究極のゴールは在宅生活や復職としがちである。すなわち、脳卒中で倒れた患者が、リハの結果、再び歩けるようになり、自分で洗面や更衣、食事ができるようになり、在宅復帰し、仕事に戻れば十分な成果であるといえる（生活機能予後や生活の質の改善）。しかし、腎臓リハのゴールは、単にそれだけではなく、心血管疾患の防止、生命予後の延長、腎機能低下予防をも含むものである。このことを考慮すれば、在宅生活を行っているCKD患者でもさらなるリハが必要である。腎臓リハでは在宅生活や復職をゴールとするのではなく、その後もきちんと取り組むことで生命予後の延長も期待できる質の高い医療であることを理解していただきたい **図7 [15]**。

2) 本人の希望や社会的背景の考慮

リハでは、個々の患者の身体的、精神・心理的、社会的背景および本人の希望の個人差を十分考慮して、個々に治療目標を立て、包括的に診療に当たることが肝要である。同時に、重複障害を呈する患者の機能予後や生命予後を改善するためのFITT（頻度、強度、時間、種類）に関して、従来の臓器別リハのFITTを見直すとともに、今後十分な検証が必要である。

重複障害によりリハを積極的に行えない患者やリハを行ってもらえない患者が増加することを避けるために、スタッフは重複障害のリハに臨機応変に対応する知識と経験を有する必要がある。

このような腎臓リハの一層の普及・発展を目的として、職種を超えた学術団体である「日本腎臓リハビリテーション学会」が設立された。多くの方々の参加を期待したい **[16]**。

3) 摂取たんぱく質量

たんぱく質は生体のエネルギー物質のひとつであるとともに、筋肉の合成には必須のものである。しかし、たんぱく質の過剰摂取は、尿毒症の原因となる尿素窒素の増加や腎糸球体での過剰濾過につながり、腎機能低下の一因にもなるために、CKD患者では腎機能低下が進行するほど摂取たんぱく質の制限が必要である。

しかし、より厳格なたんぱく質制限は、エネルギー摂取不足につながる恐れがある。エネルギーが不足すると、身体中のたんぱく質が分解されエネルギー源になり（異化作用）、体内の尿素窒素が増えるため、たんぱく質を多く食べたことと同じ状態になり、たんぱく質を制限する意味がなくなってしまう。そこで、十分なエネルギー摂取量確保と、特殊食品の使用経験が豊富な腎臓専門医と管理栄養士による継続的な患者指導が必要である。

4) 心不全の合併

「心腎連関」という言葉があるように、心不全と腎不全は共通の基盤で病態機序があり、互いに影響し合っている。腎不全患者の水分摂取量が多いと、体内の水分量が増

え、心不全になりやすい。

腎臓リハを考える上で、ぜひ知っておいてほしいのは心不全リハのエビデンスである。最近の心臓リハの著しい進歩により、心不全患者に対する運動療法は、生命予後を改善する「有効な治療」としての地位を確立した。すなわち、安定期にある慢性心不全に対して運動療法を実施することにより、運動耐容能が増加するのみならず、生存率改善、心不全入院減少、健康関連 QOL 改善、血管内皮依存性血管拡張反応改善、左室駆出率改善など、その効果はまさに全身に及んでいる。

心不全を伴う場合でも、安定期にあるコントロールされた心不全で、NYHA II～III 度の患者であれば運動療法の適応となる。「安定期にある」とは、少なくとも過去 1 週間において心不全の自覚症状（呼吸困難、易疲労性など）および身体所見（浮腫、肺うっ血など）の増悪がないことをさす。「コントロールされた心不全」とは体液量が適正に管理されていること、具体的には、中等度以上の下肢浮腫が無いこと、および中等度以上の肺うっ血がないことなどをさす。詳細は成書を参考にされたい [7]。

5) 重複障害

いかなる臓器も単独では存在しえず、臓器は相互に影響を及ぼし合っている。これを臓器連関という。

わが国は世界がこれまで経験したことのない超高齢社会となった。超高齢社会では多疾患患者が増えるため、障害も単一ではなく、重複障害という新たな課題に直面している [17]。重複障害を有する患者では、安静・臥床が長くなり、身体活動は不活発になりがちである。これは身体諸器官における廃用症候群、すなわち、全身臓器の機能低下、能力低下やQOLの悪化、肥満・インスリン抵抗性・糖尿病・脂質異常症・動脈硬化につながり、心血管系疾患などに罹患して寿命を短縮するという悪循環に陥りやすい。その悪循環を予防し、断ち切るために、積極的にリハを行う必要がある。

腎臓機能障害患者では、合併症や重複障害を理由に安静を余儀なくされている場合も少なくなく、リハ専門職の積極的な参入が期待される。一般的に、低体力者ほどリハの効果が大きい可能性が高い。事実、虚血性心疾患のために冠動脈バイパス術を行った CKD 透析患者がリハを行うことで、全死亡率・心死亡率ともに 30%以上も低下したとの報告 [18] や、保存期 CKD 患者が心筋梗塞になり、回復期心臓リハを行った結果、eGFR が改善したという報告 [2, 3] もあり、重複障害リハの有効性が大いに期待できる。

文献

- [1] Baria F, Kamimura MA, Aoike DT, et al. Randomized controlled trial to evaluate the impact of aerobic exercise on visceral fat in overweight chronic kidney disease patients. *Nephrol Dial Transplant*. 29: 857-864, 2014.
- [2] Toyama K, Sugiyama S, Oka H, et al. Exercise therapy correlates with improving renal function through modifying lipid metabolism in patients with cardiovascular disease and chronic kidney disease. *J Cardiol*. 56: 142-146, 2010.
- [3] Takaya Y, et al. Impact of cardiac rehabilitation on renal function in patients with and without chronic kidney disease after acute myocardial infarction. *Circ J* 78: 377-384, 2014.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 日本腎臓学会編 CKD診療ガイド. 日腎会誌 49: 755-870, 2007.
- [7] Johansen KL, Painter P : Exercise in individuals with CKD. *Am J Kidney Dis* 59: 126-134, 2012.
- [8] Ibrahim H, Fahal IH. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. *Nephrol Dial Transplant* 29: 1655-1665, 2014
- [9] 上月正博 : 腎臓リハビリテーション(上月正博 編著). 医葉薬出版, 2012.
- [10] 日本腎臓学会 (編) : エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2009, 東京医学社, 2009.
- [11] 日本腎臓学会 (編) : CKD 診療ガイド 2012, 東京医学社, 2012.
- [12] Pescatello LS, et al. ACSM' s Guidelines for Exercise Testing and Prescription (ninth Edition), Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2014.
- [13] Smart NA, et al : Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. *J Sci Med Sport* 16: 406-411, 2013.
- [14] 循環器病の診断と治療に関するガイドライン 2011 年度合同研究班報告. 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン(2012 年改訂版) available from http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_nohara_h.pdf
- [15] 上月正博 : 高齢 CKD において、サルコペニア・フレイル・protein-energy-wasting (PEW) 対策をどうとるか. *内科* 116: 941-945, 2015.
- [16] 日本腎臓リハビリテーション学会ホームページ : <http://jsrr.jimdo.com/>
- [17] 上月正博 : 重複障害のリハビリテーション (上月正博 編) . 三輪書店, 2015.
- [18] Kutner NG, et al. Cardiac rehabilitation and survival of dialysis patients after coronary bypass. *J Am Soc Nephrol* 17: 1175-1180, 2006.

図 1 CKD の発症と進行の概念 (文献[6]より引用)

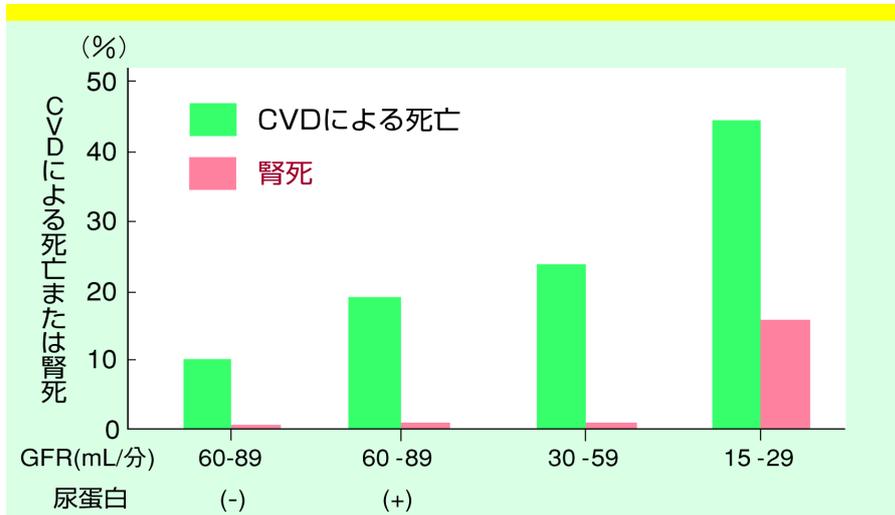


図2 慢性腎臓病患者における身体不活動の弊害と運動療法の効果（文献[7]を一部改変）

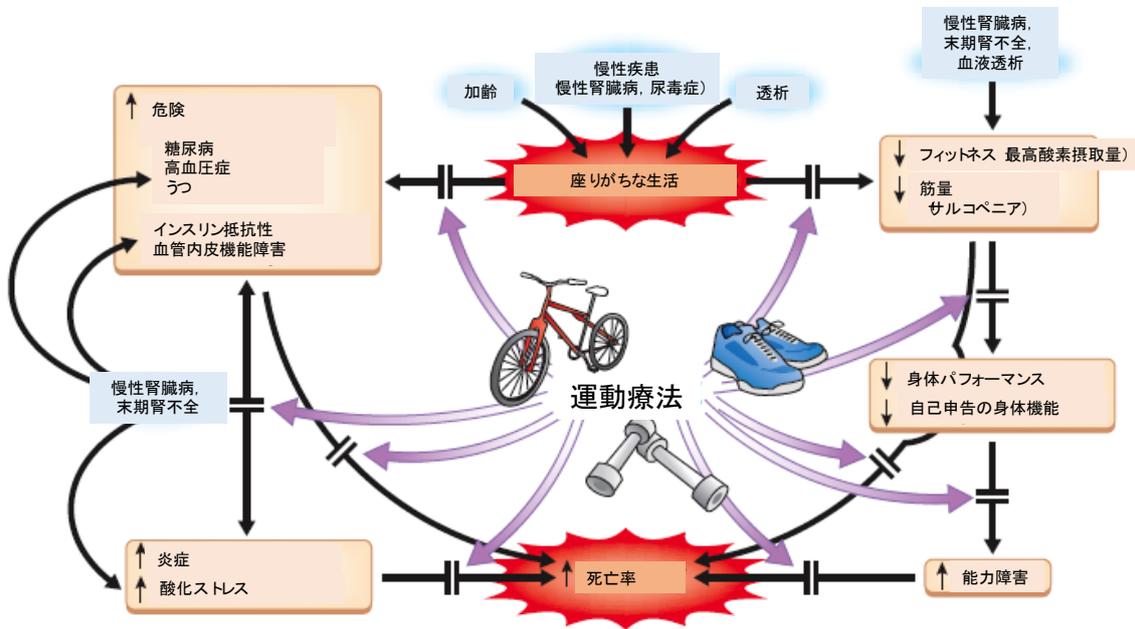


表 1 CKD 患者における骨格筋減少の原因（文献[8]を一部改変）

1. 炎症性サイトカインの増加
2. 筋たんぱくの合成・分解のアンバランス
3. 身体活動量の低下（運動不足）
4. 性ホルモン（テストステロン、エストロゲン）の減少
5. 成長ホルモンに対する筋肉の反応性低下
6. インスリン抵抗性
7. 活性型ビタミンDの低下
8. サテライト細胞の減少
9. 代謝性アシドーシス
10. アンジオテンシンIIの増加
11. PEW（食欲低下による栄養摂取量の不足）
12. ミオスタチンの過剰発現

注：1-8 は骨格筋減少（サルコペニア）で共通。9-12 はCKDに特異的



図 3 CKD を有する心筋梗塞患者への運動療法の効果 (文献[3]より)

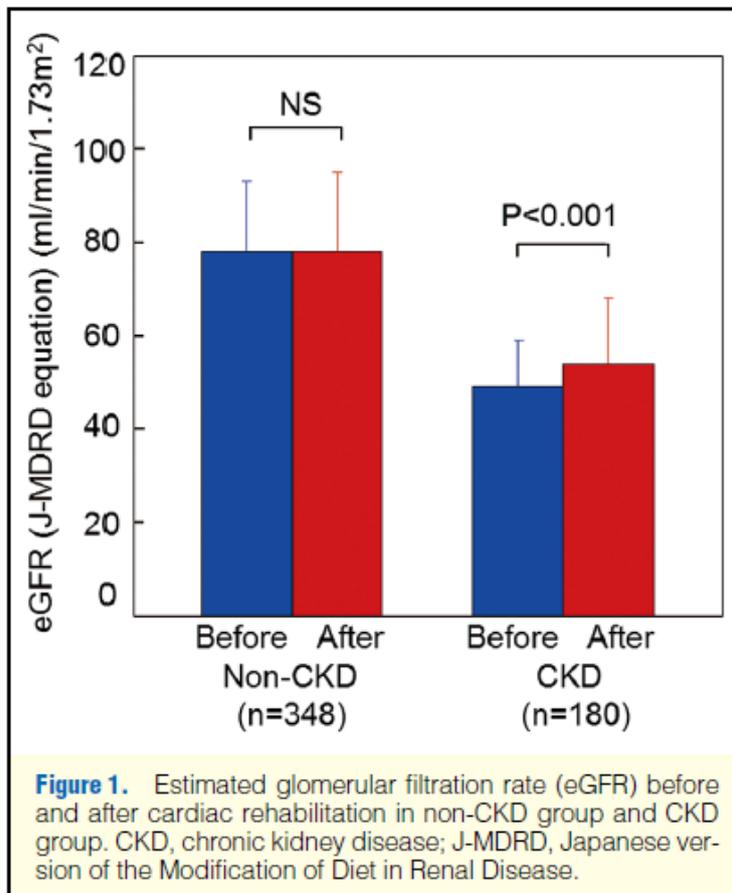


図4 CKD stage 3-4 患者が、1回40分、週3回、12カ月の有酸素運動（エルゴメータ中心）で、eGFR 低下スロープが改善する（文献[4]より引用）

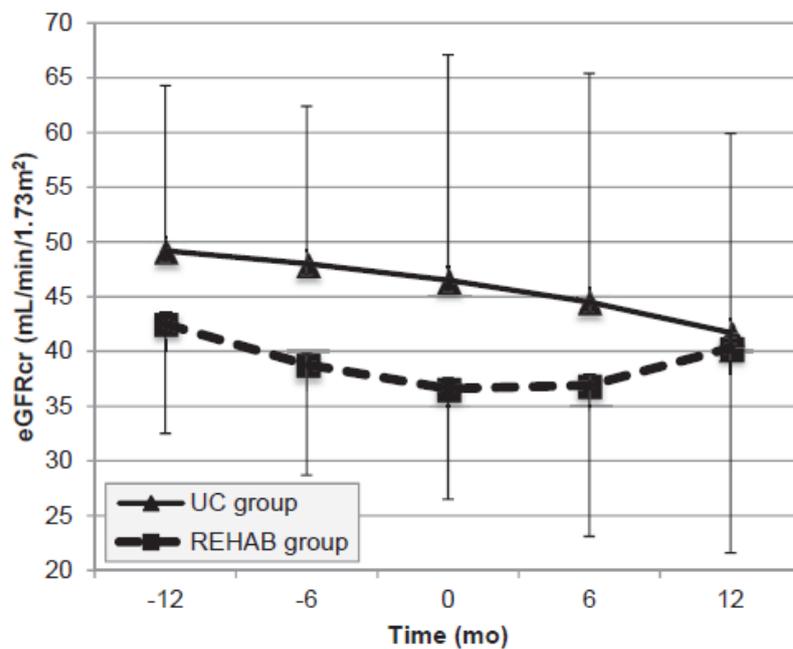
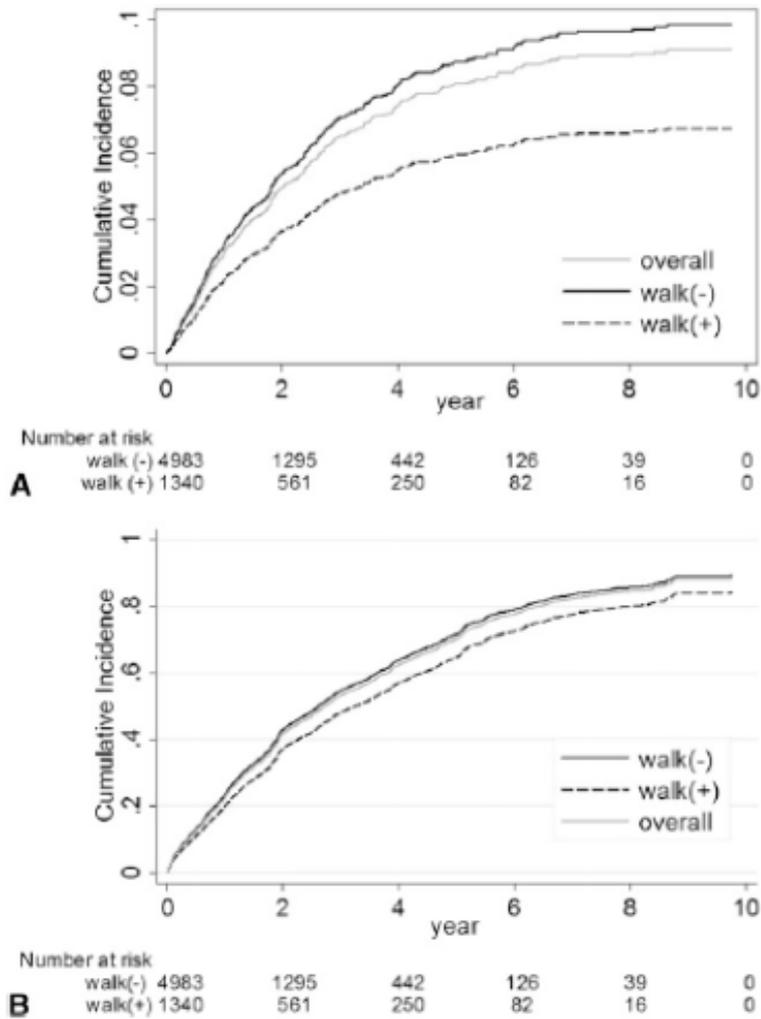


図5 CKD stage 3-5 患者が運動療法を行うと、総死亡率(A)や腎不全代替療法移行(B)を抑制する (文献[5]より引用)



A: overall mortality (総死亡率) B: RRT (腎不全代替療法)



表 2 日本腎臓学会の各種ガイドラインにおける運動に関する記述

(文献[10] [11]より引用し表作成)

CKD 診療 ガイドライン2009	身体活動度の維持	CKD 患者に安静 運動制限を一律に行うべきではなく、肥満の是正、糖尿病新規発症の予防、高血圧の治療、CVD 予防のために身体活動度を維持すべきである。
	運動強度	運動疲労を起こさない程度の運動 (5METs前後) が安定したCKD を悪化させるとい根拠はなく、合併症などの身体状況が許す限り、定期的施行が推奨される。
CKD ガイド2012	運動 休養	<p>CKD の各ステージを通して、過労を避けた十分な睡眠や休養は重要であるが、安静を強いる必要はない。</p> <p>個々の患者では、血圧、尿蛋白、腎機能などを慎重にみながら運動量を調節する必要がある。</p>

CKD : chronic kidney disease (慢性腎臓病), CVD : cardiovascular disease (心血管疾患), METs : metabolic equivalents (代謝当量).



表 3 CKD 患者に推奨される運動処方 (文献[12]より引用)

頻度	有酸素運動 3～5 日／週 レジスタンス運動：2～3 日／週
強度	中等度強度の有酸素運動 [すなわち酸素摂取予備能の 40～60%、ボルグ指数 (RPE) 6～20 点 (15 点法) の 11～13 点] レジスタンス運動は 1-RM の 70～75%
時間	有酸素運動：持続的な有酸素運動で 20～60 分/日、しかしこの時間が耐えられないのであれば、3～5 分間の間欠的運動曝露で計 20～60 分/日 レジスタンストレーニング：10～15 回反復で 1 セット。患者の耐容能と時間に応じて、何セット行ってもよい。大筋群を動かすための 8～10 種類の異なる運動を選ぶ 柔軟体操：健常成人と同様の内容が勧められる
種類	ウォーキング、サイクリング、水泳のような有酸素運動 レジスタンス運動のためには、マシンあるいはフリーウエイトを使用する
特別な配慮	血液透析を受けている患者 ・トレーニングを非透析日に行ってもよいが、透析直後に行ってはならない ・トレーニングを透析中に行うのであれば、低血圧反応を避けるために、透析時間の前半に行う ・心拍数は運動強度の指標としての信頼性は低いので、RPE を重視する ・患者の動静脈シャントに直接体重をかけない限りは、動静脈接合部のある腕で運動を行ってもよい。血圧測定は動静脈シャントのない側で行う 腹膜透析を受けている患者 ・持続的携帯型腹膜透析中の患者は、腹腔内に透析液があるうちに運動を試みるかもしれないが、この結果が思わしくない場合には、患者は透析液を除去することが勧められる 移植を受けている患者 ・拒絶の期間中は、運動の強度と時間は減少されるべきであるが、運動は継続して実施してよい

RPE : rating of perceived exertion (自覚的運動強度), 1-RM : 1 repetition maximum (最大 1 回反復重量).

図 6 腎臓体操

～運動の前後に行うと良いストレッチング・準備体操～

誰でも簡単に行える腎臓体操は、単独でも、ウォーミングアップやクーリングダウンとしても有効です。4種類の体操をそれぞれ5～10回行います。



■かかとの上げ下ろし

- ①両足をそろえて立つ
 - ②かかとをゆっくり上げ、ゆっくり下ろす
- アキレス腱を伸ばす効果もある



■足上げ

(前→上→後ろに上げる)

- ①いすや手すりにつかまり、片足で立つ
- ②もう片方の足を前→上→後ろの順に上げる。上に上げるときはひざを折り、太ももを上げる
- ③反対の足も同様に行う



■中腰までのスクワット

- ①両手を腰に当て、足を少し開いて立つ
- ②軽くひざを曲げて腰を落とし、元の姿勢に戻す



■ばんざい

- ①足を少し開いて立つ
- ②両腕が耳につくように上げ、元に戻す

腎臓体操を行うときのポイント！

- ① ひ 広い範囲で
- ② な 長く行う (10～15秒間)
- ③ ま マイペースで
- ④ つ 「ツー」と言いながら、息を止めずに
- ⑤ り リラックスしてゆっくり

腎臓体操は、身体の広い範囲を動かすこと、ゆっくりと長く行うことがポイントです。
「ひなまつり」と覚えてください。

表 4 心不全の運動療法の禁忌(文献[14]より引用)

I. 絶対的禁忌	<ol style="list-style-type: none"> 1) 過去1週間以内における心不全の自覚症状(呼吸困難, 易疲労性など)の増悪 2) 不安定狭心症または閾値の低い[平地ゆっくり歩行(2METs)で誘発される]心筋虚血 3) 手術適応のある重症弁膜症, 特に大動脈弁狭窄症 4) 重症の左室流出路狭窄(閉塞性肥大型心筋症) 5) 未治療の運動誘発性重症不整脈(心室細動, 持続性心室頻拍) 6) 活動性の心筋炎 7) 急性全身性疾患または発熱 8) 運動療法が禁忌となるその他の疾患(中等症以上の大動脈瘤, 重症高血圧, 血栓性静脈炎, 2週間以内の塞栓症, 重篤な他臓器障害など)
II. 相対的禁忌	<ol style="list-style-type: none"> 1) NYHA IV度または静注強心薬投与中の心不全 2) 過去1週間以内に体重が2kg以上増加した心不全 3) 運動により収縮期血圧が低下する例 4) 中等症の左室流出路狭窄 5) 運動誘発性の中等症不整脈(非持続性心室頻拍, 頻脈性心房細動など) 6) 高度房室ブロック 7) 運動による自覚症状の悪化(疲労, めまい, 発汗多量, 呼吸困難など)
III. 禁忌とならないもの	<ol style="list-style-type: none"> 1) 高齢 2) 左室駆出率低下 3) 補助人工心臓(LVAD)装着中の心不全 4) 植込み型除細動器(ICD)装着例

表 5 生活習慣病に対する運動療法の適応と禁忌(文献[14]より引用)

疾患	適 応	条 件 付 適 応	禁 忌
高 血 圧	140～159/90～94 mmHg	160～179/95～99 mmHg または治療中かつ禁忌の値でない 男性40歳, 女性50歳以上はできるだけ 運動負荷試験を行う 運動負荷試験ができない場合はウォー キング程度の処方とする	180/100 mmHg以上 胸部X線写真でCTR: 55%以上 心電図で重症不整脈, 虚血性変化が認 められるもの(運動負荷試験で安全性 が確認された場合は除く) 眼底でIIb以上の高血圧性変化がある 尿蛋白: 100 mg/dl以上
糖 尿 病	空腹時血糖: 110～139 mg/dl	空腹時血糖: 140～249 mg/dl または治療中かつ禁忌の値でない 男性40歳, 女性50歳以上はできる だけ運動負荷試験を行う 運動負荷試験ができない場合はウォ キング程度の処方とする	空腹時血糖: 250 mg/dl以上 尿ケトン体 (+) 糖尿病性網膜症 (+)
脂質異常症	TC: 220～249 mg/dl または TG: 150～299 mg/dl	TC: 250 mg/dl以上またはTG: 300 mg/dl, または治療中 男性40歳, 女性50歳以上はできる だけ運動負荷試験を行う 運動負荷試験ができない場合はウォ キング程度の処方とする	
肥 満	BMI: 24.0～29.9	BMI: 24.0～29.9かつ下肢の関節障 害整形外科的精査と運動制限	BMI: 30.0以上

TC: 総コレステロール, TG: 中性脂肪, BMI: Body Mass Index [体重(kg)/身長(m)²]

表 6 運動負荷試験の禁忌 (文献[14]より引用)

絶対禁忌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2日以内の急性心筋梗塞 2. 内科治療により安定していない不安定狭心症 3. 自覚症状または血行動態異常の原因となるコントロール不良の不整脈 4. 症候性の高度大動脈弁狭窄症 5. コントロール不良の症候性心不全 6. 急性の肺塞栓または肺梗塞 7. 急性の心筋炎または心膜炎 8. 急性大動脈解離 9. 意思疎通の行えない精神疾患
相対禁忌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 左冠動脈主幹部の狭窄 2. 中等度の狭窄性弁膜症 3. 電解質異常 4. 重症高血圧* 5. 頻脈性不整脈または徐脈性不整脈 6. 肥大型心筋症またはその他の流出路狭窄 7. 運動負荷が十分行えないような精神的または身体的障害 8. 高度房室ブロック

*原則として収縮期血圧 > 200 mmHg, または拡張期血圧 > 110mmHg, あるいはその両方とすることが推奨されている

表 7 運動負荷試験の中止基準(文献[14]より引用)

1. 症 状	狭心痛, 呼吸困難, 失神, めまい, ふらつき, 下肢疼痛(跛行)
2. 兆 候	チアノーゼ, 顔面蒼白, 冷汗, 運動失調
3. 血 圧	収縮期血圧の上昇不良ないし進行性低下, 異常な血圧上昇(225 mmHg 以上)
4. 心電図	明らかな虚血性ST-T変化, 調律異常(著明な頻脈ないし徐脈, 心室性頻拍, 頻発する不整脈, 心房細動, R on T, 心室期外収縮など), II~III度の房室ブロック

表 8 日常生活での運動を長続きさせるコツ

日常生活に通勤を取り入れる工夫

- 遠回りをして歩きましょう
- エレベーターやエスカレーターをなるべく使わないで歩きましょう
- 仕事中はなるべく階段を使いましょう
- 昼食を外食する場合は、遠くの店に歩いて行きましょう
- バス停や駅を1つ手前で降りて歩きましょう
- 高層ビルなら、行き先階の2~3階手前でエレベーターを降りて階段を昇りましょう
- 休日は買い物ついでにウィンドーショッピングをしましょう

運動を長続きさせるコツ

- 万歩計を付けて毎日の記録を残しましょう
- 景色の良いところを散歩しましょう
- 音楽を聴きながら散歩しましょう
- 運動仲間をつくりましょう
- 服装などファッションをいつもより派手めにして変化を付けましょう
- 栄養や睡眠を十分摂りましょう

運動を行う際の注意点

- 他人と話をしながら続けられる強さの運動で、運動中や終了後に苦しさや痛みを覚えないようにしましょう
- 最初から頑張りすぎないで、自分の体調に合わせてマイペースで運動しましょう
- 運動も週休2日程度にしましょう
- 体調の悪いときには休みましょう
- 頭痛・胸痛・冷や汗・脱力感などがあれば、直ちに運動をやめて主治医に相談しましょう
- 運動中や運動後には、水分補給を忘れずに行いましょう

図7 CKD患者における腎臓リハの考え方：運動制限から運動療法へ（文献[15]より引用）

これまでのCKD患者：運動制限

- 保存期CKD患者 → 腎機能を悪化させないために安静が治療の一つ
- CKD透析患者 → 透析前後は疲労が出やすく、安静にしがち



- ・医療・透析技術の進歩、超高齢社会の到来(患者の超高齢化)
- ・運動療法のエビデンス蓄積

これからのCKD患者：運動療法

- 保存期CKD患者 →
 - ・運動療法では腎機能は悪化しない、むしろ改善する
 - ・透析移行を防止するための治療法の1つとして運動療法が必要
 - ・運動療法は心血管疾患の予防に有効
 - ・サルコペニア・フレイル・Protein-Energy Wasting (PEW) 予防に有効
- CKD透析患者 →
 - ・運動療法では透析効率が改善する
 - ・ADLの改善、降圧薬・心不全治療費の減少のための治療法の1つとして運動療法が必要
 - ・運動療法は心血管疾患の予防に有効
 - ・サルコペニア・フレイル・Protein-Energy Wasting (PEW) 予防に有効