

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**TESTES DE CAPACIDADES FÍSICAS PODEM PREDIZER A CAPACIDADE
FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO
HEMODIALÍTICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL ANINHADO A UMA COORTE.**

EDY BARCELLOS CAVALHEIRO

Pelotas, 2025

EDY BARCELLOS CAVALHEIRO

**TESTES DE CAPACIDADES FÍSICAS PODEM PREDIZER A CAPACIDADE
FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO
HEMODIALÍTICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL ANINHADO A UMA COORTE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Bueno Orcy

Pelotas, 2025

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas Catalogação da Publicação

C376t Cavalheiro, Edy Barcellos

Testes de capacidades físicas podem predizer a capacidade funcional em pacientes com doença renal crônica em tratamento hemodialítico [recurso eletrônico] : um estudo transversal alinhado a um coorte / Edy Barcellos Cavalheiro ; Rafael Bueno Orcy, orientador. — Pelotas, 2025. 93 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Pelotas, 2025.

1. Doença Renal Crônica. 2. Capacidade funcional. 3. Teste de caminhada de seis minutos. 4. Testes alternativos. 5. Hemodiálise. I. Orcy, Rafael Bueno, orient. II. Título.

Elaborada por Daiane de Almeida Schramm CRB: 10/1881

EDY BARCELLOS CAVALHEIRO

TESTES DE CAPACIDADES FÍSICAS PODEM PREDIZER A CAPACIDADE
FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO
HEMODIALÍTICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL ANINHADO A UMA COORTE.

Dissertação de mestrado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 15/08/2025

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Orcy (Orientador)

Doutor em Ciências Biológicas – Fisiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Gustavo Dias Ferreira

Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Luiz Alberto Forgiarini Junior

Doutor em Ciências Pneumológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Stephanie Santana Pinto

Doutora em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus avós, Regina e Carlinho, aos meus pais, Mirella e Arnaldo, ao meu irmão, Carlinho Neto e a minha sobrinha, Helena, pelo amor, carinho e incentivo constante.

Resumo

CAVALHEIRO, Edy Barcellos **Testes de capacidades físicas podem prever a capacidade funcional em pacientes com doença renal crônica em tratamento hemodialítico: Um estudo transversal aninhado a uma coorte**. Orientador: Rafael Bueno Orcy, 2025. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2025.

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma condição progressiva que afeta diferentes sistemas do organismo, sendo frequentemente associada à redução da capacidade funcional dos indivíduos acometidos. O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é amplamente utilizado na prática clínica para avaliar essa capacidade. No entanto, o TC6' apresenta limitações quanto à sua aplicabilidade, como a necessidade de espaços amplos, tempo prolongado de execução e dificuldades relacionadas à tolerância física dos pacientes. Diante disso, este estudo teve como objetivo verificar a associação e correlação entre testes de capacidade física e o TC6min (capacidade funcional). Os testes de capacidade física foram: Teste de Sentar e Levantar da Cadeira em 30 segundos (30CST), o *Timed Up and Go* (TUG), a força de preensão palmar (FPP) e a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), com o TC6min, em pacientes com DRC em tratamento hemodialítico. Trata-se de um estudo observacional transversal, baseado em análise de banco de dados resultantes de uma coorte de 155 pacientes atendidos no Hospital Universitário São Francisco de Paula, localizado na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e correlação de Spearman, para a associação foi utilizado regressão linear simples e múltipla para prever quanto os testes de capacidade física respondem ao desempenho no teste de

capacidade funcional (TC6min). Os resultados demonstraram correlações significativas entre o TC6min e os testes alternativos, sendo observada forte correlação positiva com a Escala de Berg e correlação forte e negativa com o TUG, indicando que menor tempo de execução do TUG está associado a melhor desempenho no TC6min, enquanto o 30CST e FPP apresentaram correlação moderada com o TC6min. Além disso, todos os testes mostraram ser bons preditores de forma isolada ($p < 0,0001$), explicando entre 37% e 51% da variação do TC6min, uma equação de levando em conta o efeito conjunto dos testes de capacidade física para explicar o TC6min foi gerada: [**Predição do TC6min= 110,17 + 5,94 (30CST) – 7,58 (TUG) + 3,67 (FPP) + 4,04 (BBS)**] e essa foi capaz de prever em 71% desse teste. Conclui-se que os testes funcionais alternativos analisados demonstraram boa correlação com o TC6min, e podem ser considerados ferramentas viáveis, de fácil aplicação e baixo custo para a avaliação da capacidade funcional de indivíduos com DRC, especialmente em contextos clínicos com limitações estruturais e operacionais.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica. Capacidade funcional. Teste de caminhada de seis minutos. Testes alternativos. Hemodiálise.

Abstract

CAVALHEIRO, Edy Barcellos. **Physical capacity tests can predict functional capacity in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis: A cross-sectional study nested within a cohort.** Advisor: Rafael Bueno Orcy, 2025. Dissertation (Master's in Physical Education) - Higher School of Physical Education and Physiotherapy Federal University of Pelotas, Pelotas, 2025.

Chronic Kidney Disease (CKD) is a progressive condition that affects multiple body systems and is often associated with reduced functional capacity in affected individuals. The Six-Minute Walk Test (6MWT) is widely used in clinical practice to assess this capacity. However, the 6MWT presents limitations regarding its applicability, such as the need for large spaces, prolonged execution time, and challenges related to the physical tolerance of patients. Therefore, this study aimed to verify the association and correlation between physical capacity tests and the 6MWT (functional capacity). The physical capacity tests included: the 30-Second Chair Stand Test (30CST), the Timed Up and Go (TUG), handgrip strength (HGS), and the Berg Balance Scale (BBS), in patients with CKD undergoing hemodialysis treatment. This is a cross-sectional observational study based on database analysis from a cohort of 155 patients treated at the São Francisco de Paula University Hospital, located in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. Data were analyzed using descriptive statistics and Spearman correlation; for the association analysis, simple and multiple linear regression were performed to assess how much the physical capacity tests explain performance on the functional capacity test (6MWT). The results demonstrated significant correlations between the 6MWT and the alternative tests, with a strong positive correlation observed with the BBS and a strong negative correlation with the TUG, indicating that a shorter TUG execution time is associated with better 6MWT performance. The 30CST and HGS showed moderate correlations with the 6MWT. Additionally, all tests were good predictors when analyzed individually ($p < 0.0001$), explaining between 37% and 51% of the variance in the 6MWT. A predictive equation considering the combined effect of the physical capacity tests on the 6MWT was generated: **[6MWT prediction = 110.17 + 5.94 (30CST) – 7.58 (TUG) + 3.67 (HGS) + 4.04 (BBS)]**, which explained 71% of the 6MWT variance. In conclusion, the alternative functional tests analyzed showed good correlation with the 6MWT and can be considered feasible, easy-to-apply, and low-cost tools for assessing the functional capacity of individuals with CKD, especially in clinical settings with structural and operational limitations.

Key-words: Chronic Kidney Disease; Functional capacity; Six-minute walk test; Alternative tests; Hemodialysis.

Sumário

1. Introdução.....	09
2. Revisão da literatura.....	11
3. Projeto de Pesquisa.....	17
4. Relatório de trabalho de campo.....	46
5. Artigo.....	49
6. Anexos.....	70

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) é um grave problema de saúde pública, com consequências negativas que vão desde a perda da função renal até a redução significativa da capacidade funcional e aumento da mortalidade (Hill et al., 2019). Em estágios avançados, os pacientes necessitam de hemodiálise (HD), o tratamento mais prevalente no Brasil, que, embora essencial, está associado à fraqueza muscular, redução da mobilidade e aumento do risco de quedas (Schardong, 2019).

A avaliação da capacidade funcional é essencial no manejo desses pacientes e o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional aeróbica em pacientes com doença renal crônica (Johansen, et al., 2023). No entanto, sua aplicação em populações fragilizadas apresenta limitações práticas, como a necessidade de espaço adequado, tempo prolongado, e padronização física, o que muitas vezes inviabiliza seu uso clínico (Martins do Valle et al., 2020).

Diante essas limitações, testes alternativos como o *Timed up and go* (TUG), o Teste de senta e levanta de 30 segundos (30CST), a força de preensão palmar (FPP) e a Escala de equilíbrio de Berg (BBS) tem sido recomendados como instrumentos práticos, confiáveis, eficazes e menos cansativos (Abreu et al., 2018). Esses instrumentos avaliam componentes essenciais da funcionalidade como: mobilidade, força, equilíbrio e resistência, e tem se mostrado eficazes na avaliação do desempenho físico e na predição de desfechos clínicos adversos em pacientes com DRC (Zanini et al., 2021).

Estudos recentes indicam que a FPP, além de sua simplicidade de aplicação, apresenta forte associação com a mortalidade, internações e declínio funcional, sendo reconhecida como um marcador prognóstico confiável (Wilkinson et al., 2022). O TUG, por sua vez, tem se mostrado uma alternativa viável a mobilidade e velocidade de marcha, sendo considerado um bom substituto do TC6min em contextos com restrições logísticas (Silva et al., 2019). Já o 30CST fornece uma estimativa eficiente da força e resistência dos membros inferiores, sendo fortemente relacionado à capacidade funcional e risco de quedas (Zhang et al., 2020). A BBS, também é amplamente utilizada para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico, especialmente em populações com doenças crônicas, como a DRC, por sua validade e confiabilidade (Abreu et al., 2018).

Apesar da ampla aplicação individual desses testes na prática clínica, há escassez de estudos que investiguem de forma integrada as correlações entre eles e o TC6min em populações com DRC em tratamento hemodialítico. A análise conjunta desses testes físicos pode contribuir para a identificação de instrumentos substitutivos viáveis ao TC6min, otimizando o tempo de avaliação, reduzindo o desgaste físico dos pacientes e viabilizando sua utilização em ambientes clínicos com espaços limitados. Portanto, torna-se essencial investigar se essas alternativas apresentam associações significativa com o TC6min para permitir seu uso como estratégias complementares ou substitutivas na avaliação da funcionalidade. Assim, o objetivo desse trabalho foi de verificar as correlações e associações de testes de capacidade física com o TC6min em pacientes com DRC em hemodiálise.

1. Revisão da Literatura

1.1 Doença renal crônica

A Doença Renal Crônica afeta cerca de 8% a 16% da população mundial, sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade globalmente (Hill et al., 2016). Tornou-se um grave problema de saúde devido à sua prevalência, alto custo e subsequentes reduções na expectativa e qualidade de vida (Brosnahan G, et al., 2017), é uma afecção caracterizada pela perda lenta, progressiva e irreversível da capacidade dos rins manterem a homeostase corporal (Campos et al., 2018). Se torna uma condição em que os rins não apresentam mais funcionalidade por resultado da destruição dos néfrons resultando na incapacidade de o organismo manter o equilíbrio metabólico e hidroeletrólítico renal (Sietsema KE et al, 2014).

A DRC é considerada um problema de saúde pública, provocando elevadas taxas de morbimortalidade, com impacto negativo na vida desses indivíduos e altos custos para os sistemas de saúde (Dipp et al., 2020).

Nos estágios iniciais da DRC, as lesões nos néfrons resultam em hiperfiltração compensatória nas unidades renais remanescentes, um processo que a curto prazo preserva a função renal, mas a longo prazo acelera o declínio renal (Luyckx et al., 2018). Essa resposta adaptativa à perda de néfrons leva a uma sobrecarga hemodinâmica, promovendo a glomeruloesclerose e, por fim, a falência desses néfrons devido ao estresse mecânico crônico (Remuzzi et al., 2016). A inflamação crônica e o estresse oxidativo são os principais mecanismos que impulsionam o desenvolvimento da fibrose renal, resultando em perda estrutural e funcional dos tecidos renais (Jiang et al., 2020). Goraya et al (2019) cita que “os desequilíbrios eletrolíticos, particularmente o acúmulo de potássio e fosfato, são complicações significativas da DRC que contribuem para a disfunção cardiovascular e óssea, exacerbando o declínio funcional dos pacientes.” Além dos distúrbios eletrolíticos, a acidose metabólica é um fenômeno comum na DRC e promove o catabolismo proteico, exacerbando a perda de massa muscular e funcionalidade (Sabatino et al., 2021).

A progressão da Doença Renal Crônica envolve uma série de processos interligados, incluindo inflamação crônica, fibrose renal e remodelação vascular, que culminam na deterioração gradual da função renal e, eventualmente, na necessidade de terapia de substituição renal (Jha et al., 2013). Nos estágios mais avançados da doença, a insuficiência renal terminal ocorre quando o rim já não consegue realizar suas funções básicas de filtração, resultando na necessidade de terapia de substituição renal, como a diálise ou o transplante renal. A DRC em estágio terminal é caracterizada por uma queda na taxa de filtração glomerular (TFG) para menos de 15 mL/min/1,73 m², momento em que o tratamento com diálise ou transplante torna-se necessário para a sobrevivência (Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2020).

A Doença Renal Crônica é classificada em cinco estágios com base na taxa de filtração glomerular (TFG). O estágio 1 é caracterizado por danos renais com TFG normal ou elevada (≥ 90 mL/min/1,73 m²), enquanto o estágio 2 apresenta uma leve diminuição na TFG (60-89 mL/min/1,73 m²). No estágio 3, ocorre uma redução moderada da função renal (30-59 mL/min/1,73 m²), progredindo para uma diminuição severa no estágio 4 (15-29 mL/min/1,73 m²). O estágio 5, também conhecido como insuficiência renal terminal, é definido por uma TFG inferior a 15 mL/min/1,73 m², requerendo frequentemente diálise ou transplante renal (Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2013).

Apesar de ser uma doença que se manifesta lentamente e de forma silenciosa, os sintomas mais comuns que indicam o desenvolvimento da DRC são: a pressão arterial elevada, edema dos membros inferiores, fraqueza constante, presença de espuma na urina, dor na região lombar, náuseas e vômitos frequentes, disúria, poliúria e hematúria. (Brasil, 2014).

Sesso et al (2016), em um estudo sobre a prevalência das causas primárias de DRC terminal, relatam que no Brasil essa doença tem uma prevalência muito elevada e vem crescendo progressivamente ao longo dos anos, com maior incidência no sexo masculino. Em um estudo do Censo Brasileiro de Diálise, relata que, dos pacientes em tratamento dialítico, 62,6% estão em uma faixa etária de 19 a 64 anos, gerando altos custos para o sistema de saúde.

De acordo com dados de 2023 da Sociedade Brasileira de Nefrologia, a doença renal crônica afeta entre 700 e 900 pessoas por milhão de habitantes no Brasil. Atualmente, mais de 157 mil pacientes estão em tratamento dialítico no país, distribuídos em 886 serviços de diálise, com aproximadamente 76% desses tratamentos custeados pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Além disso, Cunha et al. (2013), investigaram a influência do tempo de HD sobre a CF, avaliada por meio do TC6min, e observaram que os pacientes em HD há mais de 48 meses possuíam uma CF menor do que aqueles em HD por menor período, demonstrando assim o impacto negativo do tempo de HD sobre esse desfecho. Estudos demonstraram o impacto negativo que a doença e o tratamento desencadeiam nos pacientes sobre o sistema cardiorrespiratório, músculo-esquelético e qualidade de vida, consequentemente, interferindo na saúde física e mental, na funcionalidade, na independência, no bem-estar geral e no convívio social. Isto repercute na redução da capacidade funcional e força muscular dos pacientes (Floyd M et al, 2004) Segundo Mittal SK et al, (2011) a DRC compromete mais intensamente a QV do que outras doenças crônicas como insuficiência cardíaca, doença pulmonar obstrutiva crônica e artrite reumatoide.

Em um estudo da Universidade Chinesa de Hong Kong publicado no British Journal of Sports Medicine em 2020, 199.421 taiwaneses com idade média de 20 anos tiveram avaliados, durante quatro anos, seus hábitos diários de exercícios e sua função renal. Como resultado, concluiu-se que a probabilidade de participantes do grupo de sedentários serem diagnosticados com doença renal crônica era quase 10% maior em relação ao grupo dos ativos. Um outro trabalho de pesquisadores da Universidade Nacional Yang-Ming, em Taiwan, avaliou as atividades aeróbicas de 4.508 pacientes com insuficiência renal crônica. Publicado em 2021, o estudo apontou que fazer 150 minutos de exercício moderado ou 75 minutos vigorosos por semana reduziu em 17% a progressão para estágios mais graves da doença.

Em 2022, a Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) promoveu uma campanha cujo foco era demonstrar os benefícios da prática regular de exercícios físicos, tanto na

prevenção de doenças em geral quanto, principalmente, no tratamento dos pacientes renais crônicos que são submetidos a constantes sessões de diálise.

1.2 Terapias disponíveis para Doença Renal Crônica

As terapias disponíveis para o tratamento da DRC são a diálise peritoneal ambulatorial contínua, a diálise peritoneal automatizada, a diálise peritoneal intermitente, o transplante renal e a hemodiálise (Lima et al., 2013). Sendo a última a modalidade mais utilizada para compensar a função renal reduzida, sendo realizada geralmente três vezes por semana com duração de três a quatro horas por sessão (Fernandes et al., 2019).

A diálise peritoneal é uma forma amplamente utilizada de terapia de substituição renal para pacientes com doença renal crônica terminal. Ela oferece várias vantagens, como o fato de ser um tratamento domiciliar que não requer grandes equipamentos e se alinha de maneira mais próxima à fisiologia humana. Aproximadamente 11% dos pacientes com insuficiência renal mundialmente são tratados com ela (Lijie He., et al, 2023).

O transplante renal é considerado o melhor tratamento para a DRT em todas as idades. O transplante renal é um procedimento complexo e multidisciplinar, sendo considerado a principal opção terapêutica para pacientes com doença renal crônica em estágio terminal. Ele envolve a retirada de um rim saudável de um doador (vivo ou falecido) e a implantação no receptor (Novacescu, et al., 2024).

A hemodiálise é a terapia de substituição renal mais comumente prescrita no Brasil. Dados brasileiros da pesquisa de diálise de 2022 revelaram que 95% dos pacientes com insuficiência renal estavam em hemodiálise (Nerbass., et al, 2022). A hemodiálise consiste no processo de filtração e depuração de substâncias indesejáveis e tóxicas ao organismo (Lima et al., 2013). Esse processo utiliza-se da circulação extracorpórea do sangue que é circulado através de um dialisador que permite que essas toxinas atravessem uma membrana em direção a uma solução eletrolítica para que sejam eliminadas da corrente sanguínea (Rocha; Magalhães; Lima, 2010).

A hemodiálise é o recurso terapêutico mais efetuado no Brasil para DRC, equivalente a 90% das dialises (Szuster et al., 2012), causadora de uma rotina limitada e pobre de estímulos, transformando tarefas dos doentes renais restritas depois que iniciam a terapia, colaborando com o estilo de vida sedentário, limitação funcional e a falta de atividade (Silva et al., 2013).

1.3 Capacidade funcional e física

A capacidade funcional é definida como a habilidade para realizar atividades que possibilitam a pessoa cuidar de si mesmo e viver de forma independente. É um indicador de saúde mais amplo que a morbidade, pois se correlaciona com a qualidade de vida (Aires M., et al, 2010).

Apesar dos avanços no tratamento da DRC terem melhorado a sobrevivência dessa população, ainda ocorrem alterações na qualidade de vida desses indivíduos. A capacidade física e funcional é impactada negativamente, além do comprometimento cognitivo que tende a aumentar conforme diminui a taxa de filtração glomerular (Paraizo et al., 2016).

O agravamento da disfunção renal está intimamente associado à fragilidade e menor desempenho físico, acarretando resultados adversos à saúde (Reese et al., 2013). Ao comparar a área total de seção transversa e a força muscular de pacientes que realizavam hemodiálise com indivíduos sedentários saudáveis Johansen et al. (2013) constataram menor volume e força muscular do compartimento anterior da perna nos pacientes com DRC. A perda progressiva de massa e função muscular é definida como sarcopenia. Essa síndrome ocorre em todos os estágios da DRC e sua prevalência aumenta acentuadamente com o declínio da função renal (Sabatino et al., 2021).

Indivíduos com DRC, na grande maioria, são inativos fisicamente e apresentam menor desempenho cognitivo. O exercício físico tem sido coadjuvante no tratamento desses pacientes, estando associado a melhora de desfechos físicos e mentais (Stringuetta Belik et al., 2018).

Testes baseados no desempenho físico são comumente utilizados para discriminar e quantificar dificuldades nas funções corporais. O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) foi utilizado em estudos anteriores e apresentou boa confiabilidade (Mannerkorpi K., et al, 2006).

A avaliação funcional tem se mostrado uma ferramenta essencial para prever desfechos clínicos em pacientes com DRC, com testes como o Teste de Caminhada de 6 Minutos e a Força de preensão palmar mostrando forte correlação com a morbidade e mortalidade nessa população (Matsuzawa et al., 2019).

Testes de capacidade funcional, como o TUG e o 30CST, são seguros para avaliar a mobilidade, o risco de quedas e a capacidade de realizar atividades diárias em pacientes com DRC, auxiliando na prescrição de intervenções individualizadas (Sietsema et al., 2018).

1.4 Testes de capacidade funcional e física

Teste de caminhada de 6 minutos – TC6min

O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é um teste submáximo que avalia a capacidade funcional de exercício de indivíduos saudáveis ou com doença crônica, bem como os efeitos de intervenções (Lammers, et al., 2018). O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) tem se mostrado uma excelente ferramenta para avaliação da capacidade funcional e tem sido amplamente utilizado em pacientes com doenças crônicas (Regueiro EM, et al., 2012).

Em pacientes com doenças crônicas, a distância percorrida no teste é um preditor significativo de mortalidade e hospitalizações, destacando sua importância clínica. (Melo, LP, Silva, EQ., 2020). A simplicidade do teste permite sua aplicação em diferentes faixas etárias, desde pacientes saudáveis até aqueles com doenças crônicas, como doença renal crônica (DRC) e DPOC (Santos, D e Oliveira, M., 2018).

Esse teste já foi utilizado em pacientes com doença renal crônica em diversos estudos encontrados na literatura. Reboredo et al. (2007). O TC6min avalia de forma global a integração de respostas de todos os sistemas fisiológicos envolvidos durante o exercício (Du H, et al., 2009)

A realização do TC6min requer um corredor plano e reto de, preferencialmente, 30 metros de comprimento. Essa exigência pode ser um obstáculo em instituições que não dispõem de instalações apropriadas, limitando sua aplicação (Martins, R., et al, 2014)

Timed Up and Go – TUG

Esse teste de capacidade física quantifica o tempo gasto no percurso de 3 metros. Ao sinal indicado, a participante se levanta da cadeira, caminha até um marcador, contorna-o, retorna a cadeira e se senta o mais rápido possível. A avaliada começa o teste em posição sentada com uma postura ereta, mãos sobre as coxas e os pés apoiados no chão. É lembrada de que este é um teste de tempo e que o objetivo é caminhar o mais rápido possível (sem correr). (Alberta., 2017).

Os pacientes receberam as seguintes instruções: "levante-se na palavra 'vai', ande até a fita, vire-se, volte para a cadeira e sente-se". A cronometragem do teste começou na palavra "vai" e termina quando o participante fica sentado. Os pacientes realizaram o teste uma vez, se um erro claro foi cometido, eles foram solicitados a repetir o teste (Pollock A, et al., 2014).

O TUG pode quantificar a mobilidade física e prever resultados futuros de saúde e qualidade de vida para pacientes. O teste é uma maneira confiável, econômica, segura e eficiente em termos de tempo para avaliar a mobilidade funcional geral para auxiliar no diagnóstico de sarcopenia (Fritz S, Lusardi M., 2009).

O teste Timed "Up & Go" (TUG) foi desenvolvido por Podsiadlo e Richardson em 1991, a partir da versão denominada Get-up and Go, proposta por Mathias et al em 1986.

O teste "Get-up and Go" apresentava, originalmente, o objetivo de avaliar de forma clínica as alterações do equilíbrio dinâmico em idosos durante o desempenho de uma tarefa, com situações críticas para a queda. Podsiadlo e Richardson propuseram o uso do tempo em segundos para pontuar o teste, denominando-o Timed "Up & Go". O teste tem sido amplamente utilizado na prática clínica como medida de desfecho para avaliar a mobilidade funcional, o risco de quedas ou o equilíbrio dinâmico em adultos (Pondal M, 2008).

Força de Preensão Palmar - FPP

Consiste na aferição da força máxima voluntária de preensão palmar e tem como princípio estimar a função do músculo esquelético. O dinamômetro é um aparelho de simples manuseio, que fornece leitura rápida e direta, além de permitir fácil utilização tanto em estudos de campo quanto em situações clínicas ambulatoriais (Schlassel MM, et al., 2008). A aplicação do teste de FPP surge como uma alternativa simples, objetiva, de baixo custo e pouco invasiva (Camarano AA., et al, 2010)

É um teste de capacidade física utilizado para indicar riscos à saúde, relacionados à força muscular, pois a avaliação da FPP tem sido correlacionada com a força muscular dos demais músculos do organismo, é considerado um bom indicador para a força muscular global, bem como para avaliar o desempenho físico (Alexandre TS, et al., 2009). A avaliação da força muscular pode auxiliar em condutas de intervenção para prevenir ou retardar futuras limitações e deficiências funcionais (Rantanen T, et al., 2015)

A força de preensão palmar (FPP) é um parâmetro não invasivo, simples e rápido para avaliação da força muscular que pode ser confiável em pacientes renais. Na literatura, há estudos que objetivaram avaliar a FPP como parâmetro para avaliação nutricional em pacientes hemodialisados. A força muscular é obtida por meio da média de três medidas obtidas com dinamômetro de preensão palmar (FPP) no membro superior dominante (Pinto AP, et al., 2015)

30CST – 30 segundos senta e levanta

O 30CST é um teste de capacidade física que quantifica o número de vezes que um indivíduo pode levantar-se completamente de uma posição sentada em uma cadeira padrão e sentar-se novamente em 30 segundos, sendo uma medida simples e rápida da força dos membros inferiores (Chagas Mauro, et al., 2022). O 30CST é um teste funcional que avalia a força e a resistência dos membros inferiores, sendo utilizado para identificar indivíduos com risco de quedas e limitações funcionais (Eckstrom E, et al., 2024)

É uma ferramenta prática para avaliar a capacidade funcional em pacientes com DRC, oferecendo insights sobre a progressão da doença e o impacto das intervenções (Mendes et al., 2022). O 30CST permite, em pouco tempo e em praticamente qualquer lugar, avaliar vários itens – flexibilidade das articulações dos membros inferiores, equilíbrio, coordenação motora e relação entre potência muscular e peso corporal (Johansen, et al., 2022). Diferentes estudos utilizaram o teste de sentar e levantar como indicador da força muscular para diferentes populações (Martin-Martinez et al., 2019)

O paciente é instruído a iniciar o teste na posição sentada, com os braços cruzados sobre o peito e, ao comando verbal do avaliador (“já”), ele deve sentar-se e levantar-se, o mais rápido possível, sem qualquer pausa, durante 30 segundos. O examinador fica ao lado do paciente contando o número de vezes que o paciente consegue realizar o teste neste período. Antes da execução do teste o examinador realiza a demonstração do mesmo ao paciente (Cho KH, et al., 2012).

Escala de equilíbrio de Berg – (BBS do inglês *Berg Balance Scale*)

A escala de equilíbrio de Berg (BBS) é uma avaliação de equilíbrio e é composta por 14 itens realizados durante as transições sentado, em pé e postural. A escala é pontuada de 0 (incapaz de executar) a 4 (desempenho normal) (Kenneth A, et al., 2015). A Escala de Berg et al. (1992) consiste nas posturas: da posição sentada para a posição em pé; permanecer em pé sem apoio 2 minutos; sentado sem apoio nas costas; posição em pé para a posição sentada; transferências de cadeiras; em pé sem apoio e olhos

fechados; em pé sem apoio com os pés juntos; alcance à frente com braços estendidos; olhar para trás por cima dos ombros; girar 360 graus; posicionar os pés alternadamente no degrau; em pé sem apoio com um pé a frente; em pé sobre uma perna.

É um teste utilizado para determinar fatores de risco de quedas e perda da independência funcional nas atividades de vida diária. O teste tem boa reprodutibilidade, objetividade e consistência interna, efetivo para diferenciar pessoas com risco aumentado de quedas (Silva Ad, et al., 2008).

Quanto a classificação tem um máximo de 56 pontos e segundo a classificação em escala ordinal de 0 (zero) a 4 pontos cada alternativa, aponta que 45 pontos na escala seria o suficiente para determinar a normalidade, enquanto menores valores indicam gradativamente aumento do risco de quedas e maior perda de funcionalidade. Trata-se de uma avaliação amplamente utilizada em clínicas médicas e de fisioterapia (Abreu Drom, et al., 2018).

Uma revisão integrativa publicada em 2021 identificou que a BBS é um dos testes mais utilizados no Brasil para avaliar o equilíbrio e a coordenação de idosos, evidenciando sua importância na prática clínica e na pesquisa (Leitão SM, et al., 2018)

Pacientes em hemodiálise frequentemente apresentam comprometimentos musculoesqueléticos e neurológicos que afetam o equilíbrio postural, aumentando o risco de quedas. A BBS auxilia na identificação desses riscos, permitindo intervenções preventivas adequadas (Camargos, F, et al., 2012).

A escala de equilíbrio de Berg está diretamente relacionada a outros testes de equilíbrio e mobilidade, apresentando uma confiabilidade de teste re-teste de 98%.

1.5 Correlações entre os testes

O teste de caminhada de seis minutos tem sido amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional, tolerância ao exercício e prever mortalidade em diversas

populações. No estudo de Carmo A, et al (2019) observaram uma correlação positiva entre o TC6min e força de preensão palmar (FPP) em adultos jovens com sobrepeso/obesidade. O resultado demonstrou que à medida que se aumenta a distância percorrida no Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6min) a FPP também aumenta.

No estudo de Fioritto A, et al, (2020), em idosos, sugere que uma melhor mobilidade funcional, representada pelo desempenho no TUG, está relacionada a uma maior FPP. Apresentando uma correlação moderada entre TUG e FPP ($r = -0,428$).

Em seu estudo, Geraldles, et al, (2008) investigam a relação entre a força de preensão palmar e o desempenho funcional de idosos frágeis. Os resultados indicaram uma correlação moderada ($r = 0,558$). O estudo ressalta a importância dessa avaliação na prática clínica, devido à simplicidade e rapidez do teste, além de sua correlação com outros indicadores funcionais. Da mesma forma, Oliveira, et al, (2017), mostraram em seu estudo que a FPP serve como um indicador de funcionalidade relacionadas às AVD's, em idosos ativos.

Por outro lado, no estudo de Alonso, et al (2018), a menor FPP foi correlacionada com o pior desempenho de mobilidade e equilíbrio postural dinâmico no TUG, e significativamente correlacionada com a força muscular nos membros inferiores, sugerindo que a FPP poderia ser usada como um indicador substituto da força muscular global para triagem entre mulheres idosas.

Os autores Fassbinder et al. (2015) compararam a capacidade funcional, avaliada por meio do teste de caminhada de seis minutos (TC6min), de indivíduos com DRC em tratamento conservador com a de um grupo em HD e observaram que a DRC é a principal causadora da redução da CF, independentemente do tratamento realizado.

O Teste de Senta e Levanta de 30 segundos (30CST) e a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) apresentam uma correlação moderada, indicando que o equilíbrio está intimamente relacionado à força muscular de membros inferiores e à funcionalidade (Physiotherapy Theory and Practice, 2015).

Apesar da ampla aplicação clínica dos testes TUG, TC6min, 30CST, BBS e FPP em diversas populações, a literatura apresenta uma escassez de estudos que explorem as correlações entre esses instrumentos em pacientes com doença renal crônica. A falta de dados sobre a relação entre esses testes em indivíduos submetidos à hemodiálise reforça a relevância do presente estudo, que busca preencher essa lacuna ao investigar a correlação entre diferentes medidas de capacidade funcional e sua aplicabilidade nessa população específica.

Referências

BOCALINI DS, DOS SANTOS L, Serra AJ. Physical exercise improves the functional capacity and quality of life in patients with heart failure. *Clinics*. 2008;63(4):437-42.

BROSNANAN, G.; FRAER, M. Doença renal crônica: quem rastrear e como tratar, parte 1: definição, epidemiologia e testes laboratoriais. *South Medical Journal*, v. 103, n. 2, p. 140–146, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/SMJ.0b013e3181c99438>.

CAMPOS,I.;FAUL,C. Elevated phosphate levels in CKD – a direct threat for the heart. *Nephrology Dialysis Transplantation*, v.40, n.7, p. 1294–1309, 30 Jun. 2025. DOI: 10.1093/ndt/gfaf001 (aborda desequilíbrios eletrolíticos como hiperfosfatemia na DRC)

FLOYD, M. et al. Myopathy in chronic renal failure. *Quarterly Journal of Medicine*, v. 43, p. 509–514, 1974.

HILL,N.R.etal. Global prevalence of chronic kidney disease – a systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, v. 11, n. 7: e0158765, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0158765.

JHA, V.; GARCIA-GARCIA, G.; ISEKI, K.; LI, Z.; NAICKER, S.; PLATTNER, B. et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *Lancet*, v.382, n.9888, p. 260–272, 20 Jul. 2013. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60687-X.

KANZAKI, G.; Tsuboi, N.; Haruhara, K. et al. Factors associated with a vicious cycle involving a low nephron number, hypertension and chronic kidney disease. *Hypertension Research*, v.38, p. 633–641, 2015. DOI: 10.1038/hr.2015.67 (sobre hiperfiltração compensatória e progressão da DRC)

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, v. 3, n. 1, p. 1–150, Jan. 2013. DOI: 10.1038/kisup.2012.73.

KOHL, L. M. et al. Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na expectativa de vida da doença renal terminal: um estudo de coorte prospectivo. *Clinics*, v. 67, n. 6, p. 581–586, 2012. DOI: [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012\(06\)06](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012(06)06)

LUYCKX, V. A.; et al. Clinical consequences of developmental programming of low nephron number. *Anatomical Record*, v. 303, n. 12, 2013/2020. (discuss hyperfiltration compensatória associada à redução de néfrons)

MITTAL, S. K. et al. Self-assessed physical and mental function of hemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, v. 16, p. 1387–1394, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/16.7.1387>.

NERBASS, F. B.; LIMA, H. D. N.; MOURA-NETO, J. A.; LUGON, J. R.; SESSO, R. Pesquisa Brasileira de Diálise 2022. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, v. 46, n. 2, p. 1–8, 2024. DOI: <http://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2023-0062en>. PMID: 38078834.

REBREDO, M. M. et al. Correlation between the distance covered in the six-minute walk test with peak oxygen uptake in end-stage renal disease patients on hemodialysis. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, v. 29, n. 2, p. 85–89, 2007.

SIETSEMA, K. E.; AMATO, A.; ADLER, S. G.; LATÃO, E. P. Capacidade de exercício como preditor de sobrevivência em pacientes ambulatoriais com doença renal terminal. *Rim Internacional*, v. 65, n. 2, p. 719–724, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00411.x>.

3. Projeto de Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CORRELAÇÃO ENTRE TESTES DE CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTE COM
DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO HEMODIALÍTICO.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Orcy

Pelotas

2025

Edy Barcellos Cavalheiro

**CORRELAÇÃO ENTRE TESTES DE CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTE
COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO HEMODIALÍTICO.**

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Bueno Orcy

Pelotas, 2024

Resumo

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma condição prevalente, caracterizada pela perda progressiva, lenta e irreversível da função renal, resultando em impacto significativo na qualidade de vida e na capacidade funcional dos pacientes. Em seu estágio terminal, frequentemente exige terapia de substituição renal, sendo a hemodiálise a modalidade mais utilizada no Brasil. Esses pacientes apresentam diversas disfunções nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular e metabólico, levando a fraqueza muscular, redução da mobilidade, maior risco de quedas, mortalidade e diminuição da qualidade de vida, sendo que monitorar periodicamente seus níveis de capacidade física é fundamental para seu tratamento. Este estudo tem como objetivo geral correlacionar diferentes testes de capacidade funcional em pacientes com DRC em hemodiálise. Os testes avaliados incluem o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6min), Teste Timed Up and Go (TUG), Teste de Senta e Levanta de 30 Segundos (30CST), Força de Preensão Palmar (FPP) e Escala de Equilíbrio de Berg (BBS). A hipótese principal é que esses testes apresentam correlações moderadas entre si, podendo ser utilizados como alternativas viáveis ao TC6', devido às limitações práticas do mesmo. A pesquisa utilizará dados de um banco de 155 pacientes atendidos no setor de hemodiálise do Hospital São Francisco de Paula, em Pelotas, RS e a coleta de dados foi realizada entre 2020 e 2022. A análise estatística será realizada com os testes de Pearson ou Spearman, dependendo da normalidade dos dados. A justificativa do estudo está na necessidade de explorar alternativas práticas ao TC6min, que exige infraestrutura específica e pode ser exaustivo para pacientes debilitados. Compreender as correlações entre os testes funcionais permitirá otimizar as avaliações clínicas, ampliando sua acessibilidade e conforto, além de contribuir para o planejamento de intervenções. Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para a validação de ferramentas simples e rápidas para a avaliação da capacidade funcional em pacientes com DRC em hemodiálise, promovendo uma melhor qualidade de vida e práticas clínicas mais eficientes.

Abstract

Chronic Kidney Disease (CKD) is a prevalent condition characterized by a progressive, slow, and irreversible decline in renal function, significantly impacting patients' quality of life and functional capacity. In its end stage, CKD often necessitates renal replacement therapy, with hemodialysis being the most commonly used modality in Brazil. Hemodialysis patients experience multiple musculoskeletal, cardiovascular, and metabolic dysfunctions, leading to muscle weakness, reduced mobility, and an increased risk of falls. This study aims to investigate the correlations among various functional capacity tests in hemodialysis patients with CKD. The assessed tests include the Six-Minute Walk Test (6MWT), Timed Up and Go (TUG) test, 30-Second Sit-to-Stand Test (30CST), Handgrip Strength (HGS), and Berg Balance Scale (BBS). The primary hypothesis is that these tests exhibit moderate correlations with each other and may serve as viable alternatives to the 6MWT due to its practical limitations. The study utilizes data from a cohort of 155 patients undergoing hemodialysis at Hospital São Francisco de Paula, Pelotas, RS, with data collection conducted between 2020 and 2022. Statistical analysis will be performed using Pearson or Spearman correlation tests, depending on data normality. This research is justified by the need to explore practical alternatives to the 6MWT, which requires specific infrastructure and may be exhausting for debilitated patients. Understanding the correlations among functional tests will enhance clinical assessments by improving accessibility and patient comfort, while also contributing to intervention planning. The findings are expected to support the validation of simple and time-efficient tools for functional capacity assessment in hemodialysis patients with CKD, ultimately promoting improved quality of life and more effective clinical practices.

SUMÁRIO

Projeto de Pesquisa	26
1 INTRODUÇÃO	32
1.2 Hipótese	34
1.3 Justificativa	34
1.4 Objetivos	35
1.4.1 Objetivo geral	35
1.4.2 Objetivos específicos	35
2. Metodologia	35
2.2 Local de realização do estudo	35
2.3 População alvo	36
2.4 Critérios de inclusão	36
2.5 Critérios de exclusão	36
2.6 Instrumentos e Testes Utilizados	36
2.7 Procedimento de coleta de dados	37
2.8 Aspectos Éticos	39
2.9 Análise dos dados	39
3. Referencial Teórico	12
3.1 Doença renal crônica	12
3.2 Terapias disponíveis para Doença Renal Crônica	15
3.3 Capacidade funcional e física	16
3.4 Testes de capacidade funcional e física	17
3.5 Correlações entre os testes	21
4. CRONOGRAMA	39
5. ORÇAMENTO	40
REFERÊNCIAS	41
Relatório de trabalho de campo	47
ARTIGO	51
ANEXOS	74

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) tornou-se um grave problema de saúde devido à sua prevalência, alto custo e subseqüentes reduções na expectativa e qualidade de vida (Brosnahan G e Fraer M, 2010), ela consiste em alterações do sistema renal, levando à perda progressiva, lenta e irreversível da função dos rins, que são órgãos fundamentais para manter o equilíbrio metabólico e hidroeletrólítico do organismo. A incidência anual estimada de doentes renais em terapia renal substitutiva é de 8%, sendo que aproximadamente 90% desses pacientes entram em programa de hemodiálise, com 85% deles em unidades conveniadas do Sistema Único de Saúde (SUS) (Junior Formiga & Alexandre, 2013).

A DRC possui cinco estágios para definir sua gravidade com base na redução da taxa de filtração glomerular (TFG) e de albuminúria. Em seu estágio final, quando os rins não conseguem manter a normalidade do meio interno, é definida como insuficiência renal crônica (IRC) (Romão, 2004). Lata et al (2008) e Vaidya e Aeddula (2019), mencionam que essa fase da doença provoca nos pacientes uma série de sintomas, que necessitam de terapia renal substitutiva (TRS), a qual pode ser feita através de HD, diálise peritoneal ou transplante renal.

Segundo Schardong (2019), pacientes com DRC em HD desenvolvem disfunções em diferentes sistemas, incluindo o muscular, o ósseo, o cardiovascular, o metabólico, e o respiratório, especialmente em estágios mais avançados da doença. Como consequência, ocorre no organismo uma fraqueza generalizada causada pela perda de força, levando o paciente ao descondicionamento físico. (Kawakami et al, 2016).

Para essas pessoas, o exercício físico é de extrema importância, já que esses indivíduos apresentam uma grande redução do condicionamento físico. Com o objetivo de minimizar os impactos disso na qualidade de vida do paciente, o exercício surge como uma opção para capacitar o corpo para as atividades diárias. Os autores Fassbinder et

al. (2015) compararam a capacidade funcional, avaliada por meio do teste de caminhada de seis minutos (TC6min), de indivíduos com DRC em tratamento conservador com a de um grupo em HD e observaram que a DRC é a principal causadora da redução da CF, independentemente do tratamento realizado.

O teste de caminhada de seis minutos tem sido amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional, tolerância ao exercício e prever mortalidade em diversas populações. No estudo de Carmo A, et al (2019) observaram uma correlação positiva entre o TC6min e força de preensão palmar (FPP) em adultos jovens com sobrepeso/obesidade. O resultado demonstrou que à medida que se aumenta a distância percorrida no Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6min) a FPP também aumenta.

O Teste de Senta e Levanta de 30 segundos (30CST) e a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) apresentam uma correlação moderada, indicando que o equilíbrio está intimamente relacionado à força muscular de membros inferiores e à funcionalidade (Physiotherapy Theory and Practice, 2015).

Durante a revisão da literatura, foi possível identificar alguns estudos que investigam as correlações entre testes de capacidade funcional em diferentes populações. No entanto, a quantidade de pesquisas específicas que exploram a relação entre os testes Timed Up and Go (TUG), Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6min), Teste de Senta e Levanta de 30 Segundos (30CST), Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) e Força de Preensão Palmar (FPP) é limitada. A maioria dos estudos encontrados aborda as aplicações isoladas desses testes ou suas associações com outros marcadores clínicos, sem explorar a correlação entre eles. Essa lacuna evidencia a necessidade de ampliar o conhecimento sobre o tema, especialmente em populações específicas, como a de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é correlacionar os testes de capacidade funcional em pacientes com DRC em hemodiálise, otimizando as avaliações clínicas.

1.2 Hipótese

Os testes, Teste de Senta e Levanta de 30 Segundos (30CST), força de preensão palmar (FPP) e a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), apresentam correlação positiva moderada a forte com o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6min), sendo o teste Timed Up and Go (TUG) apresentando uma correlação negativa, pois o valor é inversamente proporcional (quanto mais rápido faz o TUG, maior a distância no TC6min) e também, apresentam correlação entre si, em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, podendo ser utilizados como alternativas viáveis para avaliar a capacidade funcional desses pacientes.

1.3 Justificativa

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma condição prevalente que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, frequentemente resultando em comprometimentos físicos significativos, como redução da capacidade aeróbica, força muscular e equilíbrio, impactando diretamente a qualidade de vida dos pacientes (Jornal Brasileiro de Nefrologia, 2015). Estudos mostram que pacientes portadores de DRC sob tratamento hemodialítico apresentam redução da capacidade funcional, consequentemente podendo prejudicar o desenvolvimento de atividades básicas, além de trabalho, lazer e convívio social, diminuindo a qualidade de vida (Jatobá et al., 2008).

O Teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional em pacientes com DRC. No entanto, sua aplicação apresenta limitações práticas, como a necessidade de um corredor longo e a demanda física, o que pode ser desafiador para pacientes debilitados. Nesse contexto, surge a necessidade de identificar alternativas que sejam mais acessíveis e menos exaustivas para essa população, sem comprometer as avaliações funcionais. Testes como o Timed Up and Go (TUG), a força de preensão palmar (FPP), a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) e o Teste de Senta e Levanta de 30 Segundos (30CST) são ferramentas rápidas para avaliar a capacidade física, simples e de fácil execução.

Este estudo justifica-se pela necessidade de validar essas alternativas na avaliação funcional de pacientes com DRC, visando maior praticidade e conforto durante as avaliações. Além disso, a substituição do TC6min por testes mais simples pode otimizar o tempo de aplicação, reduzir a sobrecarga física dos pacientes e ampliar a acessibilidade dessas avaliações em diferentes cenários clínicos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Verificar a correlação dos testes de capacidade física com o TC6min em pacientes com DRC em hemodiálise.

1.4.2 Objetivos específicos

Investigar a correlação entre os diferentes testes funcionais em pacientes com DRC em hemodiálise.

2. Metodologia

2.1 Delineamento do estudo

Será realizado um estudo transversal descritivo, de um banco de dados de uma Coorte a qual avaliou a capacidade funcional dos pacientes em 3 momentos (novembro de 2020; julho de 2021 e março de 2022), esse trabalho foi registrado no REBEC RBR-9g53rs5 e aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa das Universidades: UCPEL-CAAE: 54236121.7.0000.5339 e da UFPEL- CAAE 52774421.0.0000.5317.

2.2 Local de realização do estudo

Os dados serão obtidos a partir de registros de 155 pacientes atendidos no setor de hemodiálise no Hospital São Francisco de Paula (HUSFP), localizado na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul.

2.3 População alvo

Indivíduos com DRC em tratamento e ou acompanhamento na unidade de nefrologia do HUSFP de Pelotas/RS. A seleção dos participantes foi realizada de forma retrospectiva, utilizando um banco de dados pré-existente. Todos os participantes que continham resultados de testes de capacidade funcional, foram incluídos na amostra.

2.4 Critérios de inclusão

Todos os participantes que continham resultados de testes de capacidade funcional, foram incluídos na amostra. Na época das coletas os pacientes que foram incluídos foram com idade superior a 18 anos, com diagnóstico de DRC, indivíduos em HD há pelo menos três meses com frequência de duas a três vezes por semana, participação regular em acompanhamento no Hospital São Francisco de Paula.

2.5 Critérios de exclusão

No momento das avaliações foram excluídos os pacientes com limitações físicas e cognitivas, que impedissem a realização dos testes de capacidade funcional.

2.6 Instrumentos e Testes Utilizados

Os instrumentos utilizados neste estudo consistiram em testes de capacidade funcional e física reconhecidos na literatura. Foram avaliados por fisioterapeutas e estudantes de fisioterapia, que foram treinados para coleta dos testes, aplicados a pacientes com Doença Renal Crônica (DRC). Os testes avaliados foram:

1. Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6min)

O TC6min é amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional aeróbica em diferentes populações clínicas. Durante o teste, os pacientes são instruídos a caminhar pelo maior tempo e distância possível em 6 minutos, em um corredor plano e demarcado, com a distância percorrida registrada em metros (Singh et al., 2019).

2. Teste de Senta e Levanta de 30 Segundos (30CST)

O 30CST mede a força muscular de membros inferiores de forma simples e eficaz. Os participantes são orientados a sentar e levantar o maior número de vezes possível em 30 segundos, utilizando uma cadeira padronizada, com contagem palmar das repetições (Rikli & Jones, 2017).

3. Teste Timed Up and Go (TUG)

O TUG avalia a mobilidade funcional e o equilíbrio dinâmico. Durante o teste, o participante deve se levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros, dar a volta e retornar à cadeira, com o tempo total registrado em segundos. Este teste é amplamente utilizado para identificar risco de quedas e limitações funcionais (Duncan et al., 2020).

4. Força de Preensão Palmar (FPP)

A força de preensão palmar é avaliada utilizando um dinamômetro de mão, que quantifica a força máxima exercida. O teste é realizado com três tentativas em cada mão, sendo considerado o maior valor obtido em quilogramas-força (Roberts et al., 2021).

5. Escala de Equilíbrio de Berg (BBS)

A BBS avalia o equilíbrio funcional por meio de 14 tarefas que incluem sentar, levantar e alcançar objetos. Cada tarefa é pontuada de 0 a 4, totalizando um máximo de 56 pontos. O teste é reconhecido por sua precisão em medir o equilíbrio em populações com doenças crônicas (Hiengkaew et al., 2019).

2.7 Procedimento de coleta de dados

O banco de dados será analisado para analisar a correlação entre os testes funcionais, as variáveis sociodemográficas serão extraídas para caracterização da amostra.

Tabela 1- Dados antropométricos e sociodemográficos

Variável	Definição	Tipo de variável
Sexo	Feminino Masculino	Qualitativa dicotômica
Idade	Anos completos	Quantitativa discreta
Cor da pele	Branca, parda, amarela, negra	Qualitativa politômica
Idade de ingresso na HD	Anos completos	Quantitativa discreta
Situação conjugal	Solteiro, casado, divorciado, viúvo	Qualitativa politômica
Escolaridade	Anos completos de estudo	Quantitativa discreta
Comorbidades	Hipertensão arterial sistêmica Diabetes Mellitus Insuficiência Cardíaca Hepatopatias Cardiopatía Isquêmica Hipotireodismo Distúrbios metabólicos	Qualitativa politômica
Tempo em diálise	Em meses	Quantitativa discreta

2.8 Aspectos Éticos

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa, incluindo os benefícios e possíveis riscos, e assinaram um termo de consentimento livre esclarecido. O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas (CAAE: 52776521.1.0000.5317) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Pelotas (CAAE: 52776521.1.3001.5339), conduzido de acordo com os princípios da Declaração de Helsinque (2013), e está registrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – ReBEC como RBR-4xcrcm.

2.9 Análise dos dados

Os questionários foram codificados e posteriormente digitados em planilha do Microsoft Office Excel. Para análise estatística será utilizado o programa Stata 14.0. Os dados serão apresentados em distribuição de frequências relativas e absolutas, além de média e desvio padrão. Para a verificação da distribuição normal da amostra será utilizado o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias verificada através do teste de Bartlett. Para análise da correlação será utilizada a correlação de Pearson ou Spearman conforme distribuição da amostra.

3. CRONOGRAMA

Quadro 1. Cronograma

Em novembro e dezembro de 2021, o projeto foi submetido e aprovado ao CEPS da UFPEL - Famed e UCPEL.

2024/2025	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago
Revisão bibliográfica	x	x										
Encontros com orientador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Elaboração projeto	x	x	x	x	x	x						
Qualificação								x				
Análise dos dados								x				
Elaboração relatório final								x	x	x	x	
Defesa da dissertação												x

4. ORÇAMENTO

Tabela 2 - orçamento do estudo

Produto	Valor unitário	Valor total
Transporte	R\$ 6,00	R\$60,00
Notbook	RS 2.500,00	R\$ 2.500,00
Programa de análise	R\$239,00	R\$239,00
		R\$2.799,00

Os pesquisadores já possuíam os recursos necessários

REFERÊNCIAS

ABREU, D. R. O. M. et al. Internação e mortalidade por quedas em idosos no Brasil: análise de tendência. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 23, n. 4, p. 1131–1141, 2018.

AIRES, M.; PASKULIN, L. M.; MORAIS, E. P. Capacidade funcional de idosos mais velhos: estudo comparativo entre três regiões do Rio Grande do Sul. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 18, n. 1, p. 11–17, 2010.

ALBERTA HEALTH SERVICES. Timed Up and Go (TUG) test. Disponível em: <http://www.albertahealthservices.ca/assets/programs/ps-1051701-fpp-tug-instructions.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2025.

ALEXANDRE, T. S. et al. Relação entre força de preensão manual e dificuldade no desempenho de atividades básicas de vida diária em idosos do município de São Paulo. *Saúde Coletiva*, v. 5, n. 24, p. 178–182, 2008.

DU, H.; NEWTON, P. J.; SALAMONSON, Y.; CARRIERI-KOHLMAN, V. L.; DAVIDSON, P. M. A review of the six-minute walk test: its implication as a self-administered assessment tool. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, v. 8, n. 1, p. 2–8, 2009.

LAMMERS, A. E. et al. The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Archives of Disease in Childhood*, v. 93, n. 6, p. 464–468, 2008. DOI: 10.1136/adc.2007.123653.

LEITÃO, S. M. et al. Epidemiologia das quedas entre idosos no Brasil: uma revisão integrativa de literatura. *Geriatrics e Gerontologia – Envelhecimento*, v. 12, p. 172–179, 2018.

MANNERKORPI, K.; SVANTESSON, U.; BROBERG, C. Relationships between performance-based tests and patients' ratings of activity limitations, self-efficacy, and pain in fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 87, n. 2, p. 259–264, 2006.

MARTINS, R.; GONÇALVES, R. M.; MAYER, A. F.; SCHIVINSKI, C. I. S. Confiabilidade e reprodutibilidade do teste de caminhada de seis minutos em crianças saudáveis. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 21, n. 3, p. 279–284, 2014.

PINTO, A. P.; RAMOS, C. I.; MEIRELES, M. S.; CUPPARI, L.; KAMIMURA, M. A. Impact of hemodialysis session on handgrip strength. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, v. 37, n. 4, p. 451–457, 2015.

POLLOCK, A.; GRAY, C.; CULHAM, E.; DURWARD, B. R.; LANGHORNE, P. Interventions for improving sit-to-stand ability following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014.

RAO, P. S. et al. Renal transplantation in elderly patients older than 70 years of age: results from the Scientific Registry of Transplant Recipients. *Transplantation*, v. 83, n. 8, p. 1069–1074, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.tp.0000259621.56861.31>.

REGUEIRO, E. M. et al. Relação do índice BODE com testes funcionais na doença pulmonar obstrutiva crônica. *Clinics*, v. 64, n. 10, p. 983–988, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322009001000008>.

SCHLÜssel, M. M.; ANJOS, L.; KAC, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. *Revista de Nutrição*, v. 21, n. 2, p. 223–235, 2008.

TAKKEN, T. et al. Nefrol Pediátrico. *Pediatric Nephrology*, v. 24, n. 11, p. 2217–2223, 2009. DOI: 10.1007/s00467-009-1259-x.

VAN DEN DORPEL, M. A. et al. Peritoneal dialysis: a review of the basics and advances. *Kidney International*, v. 90, n. 1, p. 33–43, 2016. DOI: 10.1016/j.kint.2016.03.019.

ZANINI, S. C. C.; SPEROTTO, M. C.; FERREIRA, J. S.; PIOVESAN, F.; LEGUISAMO, C. P. Força muscular respiratória e capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. *Fisioterapia em Movimento*, v. 17, n. 5, p. 457–463, 2016.

ANEXOS

ANEXO I

UFPEL - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PELOTAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo de Coorte de Pacientes com Doença Renal Crônica: Sobrevida, Capacidade Funcional, Nutricional, Cognitiva e Fatores de risco.

Pesquisador: Rafael Bueno Orcy

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52774421.0.0000.5317

Instituição Proponente: Escola Superior de Educação Física-Universidade Federal de Pelotas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.097.927

Apresentação do Projeto:

O projeto "Estudo de Coorte de Pacientes com Doença Renal Crônica: Sobrevida, Capacidade Funcional, Nutricional, Cognitiva e Fatores de risco.", sob coordenação do pesquisador Rafael Bueno Orcy, pretende ser realizado na Unidade de Nefrologia do HUSFP. Apresenta coerência entre sua justificativa, objetivos e metodologia. É um estudo observacional, prospectivo, com seleção oportunística de pacientes usuários da Unidade de Nefrologia do

HUSFP. O projeto pretende divulgar seus resultados em teses e dissertações, além dos meios de imprensa.

Resumo:

A Doença Renal Crônica (DRC) está associada a comorbidades, principalmente em seu estágio final. Dentre elas destacam-se a hipertensão arterial e o diabetes mellitus, considerados as principais causas de DRC no Brasil. Em estágio terminal é frequente nesses pacientes a diminuição das capacidades funcionais físicas, inatividade, sedentarismo e déficit cognitivo. Isso associado a comorbidades e ao estado nutricional deficitário diminuem a taxa de sobrevida desses pacientes. Alguns marcadores de capacidade física como teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) e nutricionais como a albumina sérica mostram associação positiva com as taxas de sobrevida. Assim, o objetivo geral desse trabalho será de verificar se a capacidade funcional, estado cognitivo, de depressão e estado nutricional estão associados à sobrevida de pacientes com DRC. Para isso propusemos um estudo de coorte, com

Endereço: Av Duque de Caxias 250

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3301-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br

ANEXO II



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
PELOTAS - UCPEL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo de Coorte de Pacientes com Doença Renal Crônica: Sobrevida, Capacidade Funcional, Nutricional, Cognitiva e Fatores de risco.

Pesquisador: Rafael Bueno Orcy

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 54236121.7.0000.5339

Instituição Proponente: Universidade Católica de Pelotas - UCPEL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.181.478

Apresentação do Projeto:

Será realizado um estudo de coorte, retrospectivo (por coleta de prontuário) e prospectivo até o ano de 2027. Serão avaliados semestralmente os pacientes do setor de Nefrologia do Hospital São Francisco de Paula de Pelotas, os testes funcionais, exames de sangue, avaliação da qualidade de vida, estado nutricional e de cognição e depressão, serão registrados em prontuário da unidade sendo que os resultados dos exames serão

entregues para os pacientes. Dados complementares do prontuário serão coletados.

População alvo Indivíduos, maiores de 18 anos, com DRC em tratamento e ou acompanhamento na unidade de nefrologia do Hospital São Francisco de Paula

(HUSFP) de Pelotas/RS. Estimamos um número de participantes para esse período de 300 pacientes, esse número foi estimado por análise retrospectiva de 6 anos dessa mesma unidade.

Critério de inclusão

Indivíduos com diagnóstico de DRC em tratamento no serviço com 18 anos ou mais.

. Coleta dados dos prontuários e testes. As variáveis coletadas dos prontuários:

- 1) Dados antropométricos e sócio demográficos (Tabela 1).
- 2) Análises sanguíneas- Albumina, Creatinina, Uréia, eletrólitos, hemograma, Proteína C reativa.
- 3) Testes de capacidade funcional- Teste de caminhada de 6 minutos, Dinamometria, Ultrassonografia muscular, Testes de velocidade de marcha, testes de equilíbrio e testes de sentar e levantar.

Endereço: Rua Felix da Cunha, 412

Bairro: Centro

CEP: 96.010-000

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)2128-8291

Fax: (53)2128-8298

E-mail: cep@ucpel.tche.br

ANEXO III – Autorização do NIEPAS



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA NO HUSFP

Ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Pelotas,

Declaro ter conhecimento e autorizo a realização da pesquisa intitulada "Estudo de Coorte de Pacientes com Doença Renal Crônica: Sobrevida, Capacidade Funcional, Nutricional, Cognitiva e Fatores de risco.", proposto pelo (s) pesquisador(es) Rafael Bueno Orcy. O referido projeto será desenvolvido no(a) Unidade de Nefrologia e somente poderá ocorrer a partir da apresentação da carta de aprovação do CEP e da entrega da documentação obrigatória disposta em norma institucional.

Pelotas, ____ de ____ de ____.

Atenciosamente,

Dra. Márcia Andersson
CREMERS 17087
Diretora Técnica - HUSFP

Direção Técnica do HUSFP

Dr. Ezequiel Rodrigues Machado Jr.
CREMERS 36322
Diretor de Assistência
HUSFP

Direção em Assistência do HUSFP



Comitê de Educação / NIEPAS HUSFP

4. Relatório de trabalho de campo

1. Introdução

O presente relatório do trabalho de campo foi realizado como parte da dissertação de mestrado na linha de pesquisa de Metabolismo e desempenho humano do Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal de Pelotas. A qualificação do projeto ocorreu no dia 20 de fevereiro de 2025, banca composta pelos professores Gustavo Dias Ferreira e Fernando Carlos Vinholes Siqueira e as devidas alterações foram realizadas após sugestão da banca. O banco de dados foi organizado e analisado no período de 2020, 2021 e 2022 obtendo-se 155 pacientes da unidade de nefrologia do HUSFP na cidade de Pelotas – Rio Grande do Sul.

Com o objetivo de investigar a capacidade preditiva dos testes físicos em relação ao desempenho no teste de caminhada de 6 minutos (TC6min), foram incluídas no presente trabalho análises de regressão linear simples e múltipla em pacientes com Doença Renal Crônica (DRC) em tratamento hemodialítico. Além disso, o título da dissertação foi ajustado de forma a atender às diretrizes do *checklist* da STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*).

2. Seleção da amostra

A amostra foi composta por 155 pacientes em tratamento hemodialítico na unidade de nefrologia do HUSFP. A seleção dos participantes seguiu critérios de inclusão previamente definidos, considerando pacientes em condição clínica estável e aptos à realização dos testes de capacidade funcional.

3. Procedimentos Realizados

Os dados foram organizados em planilhas, conforme critérios de padronização estabelecidos previamente. A partir desse banco, foi realizada uma análise estatística e de correlação entre os testes aplicados, visando identificar se os testes alternativos poderiam substituir o TC6min. Como parte dos objetivos da dissertação, foi realizada a

aplicação de modelos de regressão linear simples e múltipla com o propósito de prever o desempenho no TC6min, a partir dos resultados obtidos nos testes de capacidade física.

4. Considerações éticas

Este trabalho utilizou dados secundários oriundos de um projeto previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPel. Todos os participantes da coorte original assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisadora compromete-se com a manutenção da confidencialidade e anonimato dos dados, conforme preconizado pelas normas éticas vigentes.

5. Submissão do artigo científico

A partir dos resultados obtidos, foi elaborado um artigo científico com o objetivo de divulgar os achados e contribuir para o avanço do conhecimento na área de saúde renal e funcionalidade física. O manuscrito será submetido à revista internacional *Disability and Rehabilitation*, que possui escopo compatível com a temática e relevância do estudo.

6. Considerações

Durante a execução do trabalho de campo, alguns ajustes metodológicos foram necessários, como adequação dos locais de realização dos testes devido ao fluxo de pacientes espaço físico, ajuste na organização das coletas para coincidir com o período antes da hemodiálise, reduzindo impacto sobre o cansaço dos pacientes e padronização das instruções aos pacientes, para garantir a reprodutibilidade dos testes. Além disso, foi necessário organizar o banco de dados antes da análise estatística, garantindo que todos os participantes incluídos atendessem aos critérios de inclusão. Os resultados obtidos servirão de base para fundamentar a discussão científica e a redação do artigo vinculado a esta dissertação.

Os anexos dos testes (TC6min, TUG, 30CST, FPP e BBS) foram incluídos apenas para que o leitor ajustasse a sua leitura, tendo conhecimento dos procedimentos. Eles não foram utilizados como parte da minha metodologia, apenas para esclarecer dúvidas do que foi feito no estudo original.

.

5. ARTIGO

Testes de Capacidades Físicas Podem Predizer a Capacidade Funcional em Pacientes com Doença Renal Crônica em Tratamento Hemodialítico: Um Estudo Transversal Aninhado a uma Coorte.

Edy Barcellos Cavalheiro^{a*}, Rafael Bueno Orcy^a

^a Programa de Pós-Graduação em Educação Física - Escola de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Pelotas.

*Autor correspondente. E-mail: edy.barcellos2@gmail.com

Testes de Capacidades Físicas Podem Predizer a Capacidade Funcional em Pacientes com Doença Renal Crônica em Tratamento Hemodialítico: Um Estudo Transversal Aninhado a uma Coorte.

Resumo: A Doença Renal Crônica (DRC) é um problema de saúde pública associado à perda da função renal, redução da capacidade funcional e aumento da mortalidade. Pacientes em hemodiálise frequentemente apresentam fraqueza muscular e maior risco de quedas. O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional, essa é associada a maior sobrevida e melhor qualidade de vida e, portanto, uma importante ferramenta de avaliação, porém, apresenta limitações em contextos clínicos devido à necessidade de espaço físico e tempo dos profissionais de saúde para sua execução. Diante disso, testes alternativos como o *Timed Up and Go* (TUG), o teste de senta e levanta de 30 segundos (30CST), a força de preensão palmar (FPP) e a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) têm sido propostos como opções práticas e confiáveis para avaliação funcional. Esses instrumentos analisam componentes como mobilidade, força, equilíbrio e resistência, demonstrando relação com desfechos clínicos importantes. Contudo, há escassez de estudos que avaliem as correlações e associações desses testes com o TC6min separadamente ou em conjunto nessa população. **Objetivo:** Assim, este estudo teve como objetivo verificar as correlações e associações entre testes físicos e o TC6min em pacientes com DRC em hemodiálise, visando identificar alternativas viáveis para avaliação da funcionalidade física tão importante para esses indivíduos e propor uma equação de predição da capacidade funcional a partir dos testes alternativos, visando facilitar a avaliação em pacientes com limitações para o TC6min. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal aninhado a uma coorte dinâmica prospectiva de pacientes em hemodiálise em uma unidade de nefrologia do sul do Brasil. Foram analisados dados parciais referentes a três coletas anuais realizadas nos anos de 2020, 2021

e 2022. As avaliações incluíram teste de capacidade funcional (TC6min) e os testes de capacidade física (30CST, TUG, BBS e FPP). As associações entre os testes foram analisadas por regressão linear simples e múltipla. Resultados: Todos os testes mostraram ser bons preditores de forma isolada ($p < 0,0001$), explicando entre 37% e 51% da variação do TC6min. Enquanto que de forma conjunta esses 4 testes foram capazes de explicar cerca de 71% da variação do TC6min com uma equação de Predição do TC6min= $110,17 + 5,94 (30CST) - 7,58 (TUG) + 3,67 (FPP) + 4,04 (BBS)$. Conclusão: Em conjunto, os testes de capacidades física estudados nessa pesquisa estão associados e podem prever o teste de capacidade funcional (TC6min) nos pacientes com DRC em tratamento hemodialítico de forma mais precisa do que isoladamente, sendo uma alternativa importante para avaliação desses pacientes.

Palavras-chaves: Teste de caminhada de 6 minutos, Sentar e Levantar em 30 segundos, *Timed Up and Go*, equilíbrio de Berg e Força de Preensão Palmar

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) é um grave problema de saúde pública, com consequências negativas que vão desde a perda da função renal até a redução significativa da capacidade funcional e aumento da mortalidade [1]. Em estágios avançados, os pacientes necessitam de hemodiálise (HD), o tratamento mais prevalente no Brasil, que, embora essencial, está associado à fraqueza muscular, redução da mobilidade e aumento do risco de quedas [2].

A avaliação da capacidade funcional é essencial no manejo desses pacientes e o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional aeróbica em pacientes com doença renal crônica [3]. No entanto, sua aplicação em populações

fragilizadas apresenta limitações práticas, como a necessidade de espaço adequado, tempo prolongado, e padronização física, o que muitas vezes inviabiliza seu uso clínico [4].

Diante dessas limitações, testes alternativos como o *Timed up and go* (TUG), o Teste de senta e levanta de 30 segundos (30CST), a força de preensão palmar (FPP) e a Escala de equilíbrio de Berg (BBS) têm sido recomendados como instrumentos práticos, confiáveis, eficazes e menos cansativos [5]. Esses instrumentos avaliam componentes essenciais da funcionalidade como: mobilidade, força, equilíbrio e resistência, e têm se mostrado eficazes na avaliação do desempenho físico e na predição de desfechos clínicos adversos em pacientes com DRC[6].

Estudos recentes indicam que a FPP, além de sua simplicidade de aplicação, apresenta forte associação com a mortalidade, internações e declínio funcional, sendo reconhecida como um marcador prognóstico confiável [7]. O TUG, por sua vez, tem se mostrado uma alternativa viável para avaliar mobilidade e velocidade de marcha, sendo considerado um bom substituto do TC6min em contextos com restrições logísticas [8]. Já o 30CST fornece uma estimativa eficiente da força e resistência dos membros inferiores, sendo fortemente relacionado à capacidade funcional e risco de quedas [9]. A BBS também é amplamente utilizada para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico, especialmente em populações com doenças crônicas, como a DRC, por sua validade e confiabilidade [5].

Apesar da ampla aplicação individual desses testes na prática clínica, há escassez de estudos que investiguem de forma integrada as correlações entre eles e o TC6min em populações com DRC em tratamento hemodialítico. A análise conjunta desses testes físicos pode contribuir para a identificação de instrumentos substitutivos viáveis ao TC6min, otimizando o tempo de avaliação, reduzindo o desgaste físico dos pacientes e viabilizando sua utilização em ambientes clínicos com espaços limitados. Portanto, torna-se essencial investigar se essas alternativas

apresentam associações significativas com o TC6min para permitir seu uso como estratégias complementares ou substitutivas na avaliação da funcionalidade. Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar as correlações e associações de testes de capacidade física com o TC6min em pacientes com DRC em hemodiálise.

Materiais e métodos

Desenho do estudo e participantes

Esse é um estudo transversal de um banco de dados de 155 pacientes de uma coorte dinâmica de pacientes com DRC em tratamento hemodialítico realizada no setor de Nefrologia do Hospital Universitário São Francisco de Paula (Pelotas, RS). O estudo original foi intitulado “Follow-up study of patients with Kidney Disease: survival, physical capacity, nutritional, mental and risk factors” (RBR-9g53rs5) iniciou seu recrutamento dinâmico em novembro de 2020 permitindo entrada e saída de indivíduos ao longo do estudo. Os pacientes desse setor foram avaliados em 3 anos consecutivos (2020, 2021 e 2022), sendo que todos os pacientes aptos para as avaliações foram convidados. O estudo original se tratou de uma coorte dinâmica que permitiu entrada e saída de pacientes nos diferentes anos, sendo que o paciente pode ser avaliado em cada teste 1, 2 ou 3 vezes no período de 3 anos. Os critérios de elegibilidade para participar do estudo original de coorte foram indivíduos de ambos os sexos, com 18 anos ou mais e com diagnóstico de DRC em terapia de substituição renal (TSR) por Hemodiálise (HD) há pelo menos três meses, com frequência mínima de HD de duas vezes por semana. Os critérios de exclusão foram: diagnóstico clínico de sequelas de AVC, delirium, alterações psiquiátricas, limitações musculoesqueléticas, distúrbios visuais e auditivos que impediam a realização dos testes.

Essa análise examinou um banco de dados com 155 pacientes de forma transversal, as correlações e associações entre os testes foram feitas em cada um dos anos, associando as capacidades físicas de cada paciente em cada um desses momentos (ano de 2020 ou 2021 ou 2022). Na tabela 1, apresenta a caracterização da amostra. Foram incluídas na análise todas avaliações que possuíam pelo menos um par de testes no mesmo momento (ano) de avaliação para cada paciente. As avaliações incluíram 5 testes (teste de caminhada de 6 minutos, sentar e levantar, *Timed Up and Go*, equilíbrio de Berg e Força de Preensão Palmar), a Tabela 1 mostra o quantitativo de avaliações e o total em cada teste. O presente estudo foi relatado de acordo com as diretrizes STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*).

Tabela 1: Caracterização da amostra

Variável	Definição	Tipo de variável
Sexo	Feminino / Masculino	Qualitativa dicotômica
Idade	Anos completos	Quantitativa discreta
Cor da pele	Branca / Parda / Amarela / Negra	Qualitativa politômica
Idade de ingresso na HD	Anos completos	Quantitativa discreta
Situação conjugal	Solteiro / Casado / Divorciado / Viúvo	Qualitativa politômica
Escolaridade	Anos completos de estudo	Quantitativa discreta
Comorbidades	Hipertensão arterial sistêmica, Diabetes Mellitus, Insuficiência	Qualitativa politômica

	Cardíaca, Hepatopatias, Cardiopatía Isquêmica, Hipotireoidismo, Distúrbios metabólicos	
Tempo em diálise	Em meses	Quantitativa discreta

Procedimentos e medidas de resultado

Foram extraídos os dados das avaliações anuais dos testes físicos (30CST, FPP, TUG e BBS) que foram considerados variáveis dependentes, já o teste de capacidade funcional (TC6min) foi considerado como variável independente. Também, dados para a caracterização da amostra foram coletados na primeira avaliação de cada paciente. Uma análise transversal foi realizada para verificar as correlações e associações entre esses considerando que cada momento (ano) as avaliações foram independentes. Os dados numéricos com distribuição paramétrica foram apresentados em média e desvio padrão, os não paramétricos em mediana e amplitude, e as variáveis categóricas em frequências absolutas. Utilizamos o teste *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados. Foi realizada a correlação de *Spearman* entre os testes e regressão linear para associação entre o TC6min e as capacidades físicas, ainda a regressão linear múltipla incluindo todos os testes de capacidade física para prever o TC6min foi realizada. Para as análises, foram considerados dados independentes os testes dos pacientes em cada ano, e também os pré-requisitos de normalidade, independência dos resíduos e homocedasticidade. As análises foram realizadas no Stata 13.0 (StataCorp LLC, College Station, EUA) e os gráficos no GraphPad Prism 9.0 (GraphPad Software, San Diego, EUA). Consideramos valores com $p < 0,05$ significativos.

Esta pesquisa está vinculada a um projeto previamente aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas (CAAE: 52774421.0.0000.5317), da Universidade Católica de Pelotas (CAAE: 54236121.7.0000.5339) e está registrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – ReBEC como RBR-9g53rs5. Essa pesquisa seguiu as diretrizes nacionais de Ética em Pesquisa (CONEP) e da declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial.

Resultados

A amostra do presente estudo foi composta por 155 pacientes com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. As variáveis de caracterização foram analisadas na primeira avaliação de cada paciente sendo que a média da idade foi de $54,3 \pm 15,2$ anos, 60% do sexo masculino, peso seco $70,4 \pm 17,3$ Kg e tempo de HD = $36,4 \pm 12,1$ meses. A quantidade total de cada teste analisado variou entre 236 até 275 conforme mostra a Tabela 2, que apresenta a estatística descritiva dos testes funcionais analisados.

Tabela 2. Estatística descritiva dos testes de capacidade física e teste funcional

	N	Mediana	25º percentil	75º percentil
TC6min				
2020	92	398	300	456

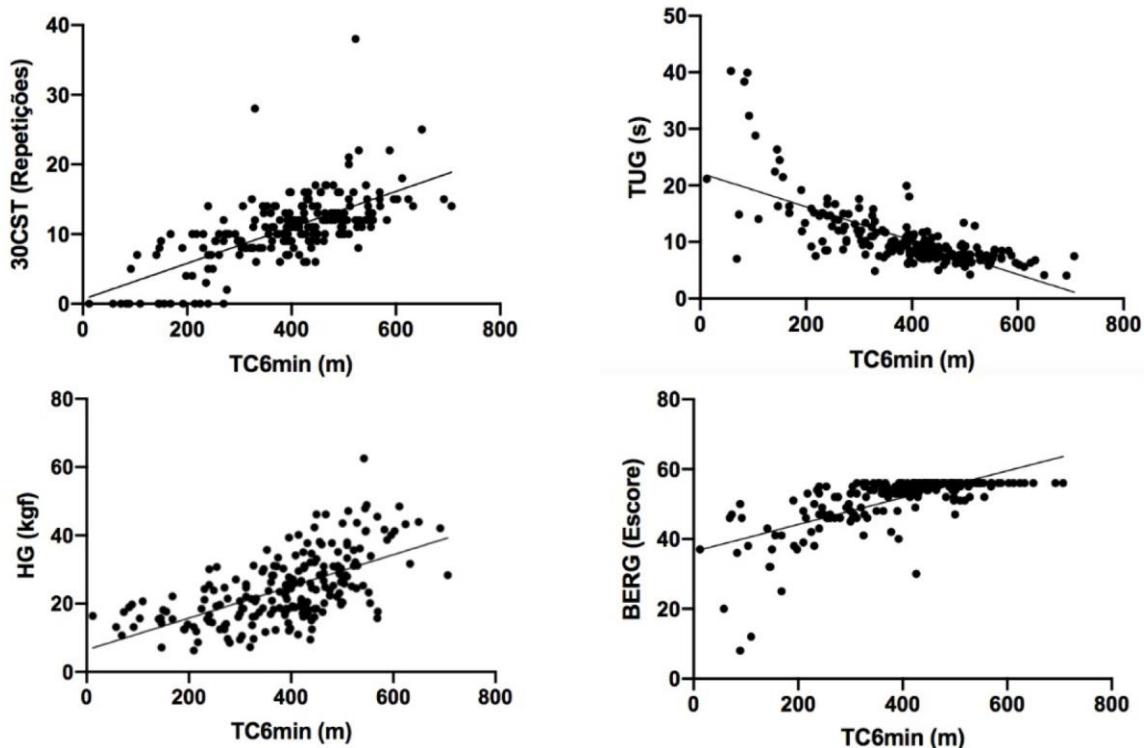
2021	70	390	275	458
2022	74	414	351	495
Total	236	404	304	478
<hr/>				
30CST				
2020	101	10	8.0	13.0
2021	76	11.5	8.0	14.0
2022	84	10.5	7.0	13.3
Total	261	11.0	8.0	13.0
<hr/>				
TUG				
2020	106	10.0	8.31	14.0
2021	73	8.84	7.06	11.0
2022	85	9.15	7.49	11.9
Total	264	9.30	7.50	12.7
<hr/>				
FPP				
2020	108	20.9	16.5	27.3
2021	78	21.1	16.5	19.4
2022	89	26.0	19.4	30.9
Total	275	22.8	17.4	30.5
<hr/>				
BBS				
2020	107	53	46.5	56.0
2021	64	54.0	49.0	56.0
2022	82	54.5	51.0	56.0
Total	253	54.0	48.0	56.0
<hr/>				

30CST – Teste de Sentar e Levantar da Cadeira em 30 Segundos; TUG – Teste Timed Up and Go; FPP – Força de Preensão Palmar; BBS – Escala de Equilíbrio de Berg.

Na análise de correlação de Spearman encontramos resultados estatisticamente significativos para o desempenho no TC6min e os testes 30CST, TUG, FPP e BBS. Foram 207 pares de teste do 30CST *versus* TC6min em cada momento (ano) com r de Spearman de 0,67 e intervalo de confiança de 0,50 a 0,74, para o TUG foram 208 pares com r de -0,73 (-0,79 a -0,66), para a FPP foram 212 pares com $r = 0,62$ (0,53 a 0,70) e para a BBS foram 200 pares com $r = 0,71$ (0,63 a 0,77). Todas essas correlações dos testes físicos com o TC6min são correlações moderadas a fortes e significativas ($p < 0,001$).

Foi feita uma regressão linear simples, figura 1, para analisar se cada teste (30CST, TUG, FPP e BBS) poderiam, sozinhos, prever o resultado do TC6min. Todos os testes mostraram ser bons preditores de forma isolada ($p < 0,0001$), explicando entre 37% e 51% da variação do TC6min. Os resultados dessa regressão mostraram para o 30CST: $F(1, 205) = 165,3$, $p < 0,0001$ e $R^2 = 0,44$; para o TUG: $F(1, 206) = 215,5$, $p < 0,0001$ e $R^2 = 0,51$; para a FPP: $F(1, 210) = 124,1$, $p < 0,0001$ e $R^2 = 0,37$ e para a BBS: $F(1, 198) = 169,8$, $p < 0,0001$ e $R^2 = 0,46$.

Figura 1. Regressão linear simples entre os testes físicos (30CST, TUG, FPP e BBS)



30CST – Teste de Sentar e Levantar da Cadeira em 30 Segundos; TUG – Teste Timed Up and Go; HG= Handgrip- Força de Preensão Palmar (FPP); BBS – Escala de Equilíbrio de Berg.

Foi realizada também, uma regressão linear múltipla, Figura 2, para análise do efeito de predição conjunta dos quatro testes. Esse modelo foi altamente significativo [$F(4,188) = 116$; $p < 0,001$], explicando cerca de 71% da variação do TC6min. Isso mostra que combinar os testes oferece uma previsão muito mais precisa do que usar apenas um teste isoladamente. Entre os testes, o TUG foi o que mais influenciou o TC6min, seguido da Escala de Berg, 30CST e da FPP. Os testes foram capazes de prever o desempenho no TC6min, sendo o TUG o melhor preditor ($\beta = -7,58$; $t = -5,23$; $p < 0,001$), seguido do o 30CST ($\beta = 5,94$; $t = 3,85$; $p < 0,001$), do BBS ($\beta = 4,04$; $t = 3,75$; $p < 0,001$) e do FPP ($\beta = 3,67$; $t = 6,12$; $p < 0,001$). Resultado numa equação de predição:

Predição do TC6min= 110,17 + 5,94 (30CST) – 7,58 (TUG) + 3,67 (FPP) + 4,04 (BBS)

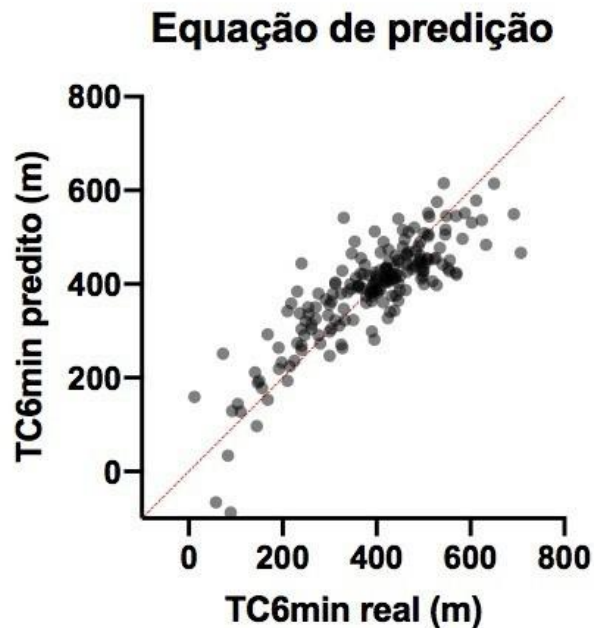


Figura 2. Equação de predição: TC6min= 110,17 + 5,94 (30CST) – 7,58 (TUG) + 3,67 (FPP) + 4,04 (BBS)

A Figura 2 ilustra a relação entre os valores observados (TC6min real) e os valores preditos pelo modelo de regressão linear múltipla, que combinou os testes alternativos (30CST, TUG, FPP e BBS) para estimar a distância percorrida no TC6min.

Cada ponto no gráfico representa um participante da amostra, posicionando a distância real percorrida (no eixo horizontal) em comparação com a distância estimada pela equação (no eixo vertical). A linha tracejada representa a linha de identidade ($y = x$), que indica a situação ideal em que os valores reais e preditos seriam exatamente iguais.

Observa-se que a maioria dos pontos se distribui próxima à linha de identidade, demonstrando concordância entre os valores medidos e aqueles estimados pelo modelo estatístico.

Isso confirma a capacidade de predição do modelo, coerente com o elevado coeficiente de determinação encontrado na regressão linear múltipla, o que indica que aproximadamente 71% da variação do TC6min pode ser explicada em conjunto pelos testes 30CST, TUG, FPP e BBS.

Discussão

O presente estudo demonstrou que há correlações significativas e poder de previsão entre o desempenho nos testes de capacidades físicas 30CST, TUG, força de preensão palmar e Escala de equilíbrio de Berg e o teste de caminhada de 6 minutos (TC6min). Observou-se que todos os testes apresentaram correlações moderadas a fortes com o TC6min ($p < 0,001$), evidenciando sua utilização como preditores da capacidade funcional nesses pacientes. Esses achados reforçam a possibilidade do uso de instrumentos alternativos ao TC6min para a avaliação da capacidade funcional em pacientes com DRC, especialmente em contextos clínicos que apresentam limitações estruturais, logísticas ou físicas dos pacientes. Em especial, o TUG demonstrou forte correlação negativa com a distância percorrida no TC6min. Ele é amplamente utilizado para avaliar mobilidade funcional e risco de quedas. Essa associação inversa era esperada, visto que menor tempo no TUG indica melhor desempenho funcional. Em um estudo, investigaram a correlação entre a mobilidade funcional e a capacidade aeróbica em idosos residentes em uma comunidade e identificaram que o desempenho no TUG apresentou uma forte correlação negativa com a distância do TC6min ($r = -0,70$; $p < 0,001$), explicando 48,4% da variação [12]. Os autores concluem que o TUG é um preditor confiável da capacidade funcional, por ser sensível às alterações na resistência física e na velocidade de marcha. Já em uma análise com pacientes renais em hemodiálise, também encontraram correlações significativas entre o TUG e o TC6min, sugerindo que ambos os testes avaliam aspectos semelhantes de mobilidade e resistência [14]. No estudo com pacientes com insuficiência cardíaca, eles analisaram a validade do TUG em pacientes com insuficiência cardíaca

crônica e encontraram correlação significativa com o TC6min ($r = -0,81$; $p < 0,001$) [15]. O estudo reforça que o TUG, por avaliar mobilidade e equilíbrio, pode ser utilizado como substituto rápido e seguro ao TC6min na prática clínica. O TUG é altamente correlacionado com o TC6min em diversas condições clínicas, inclusive em doenças crônicas como DRC e DPOC [17]. Os autores destacam que, devido a sua curta duração e fácil aplicação, o TUG pode ser uma alternativa funcional viável para avaliação da mobilidade e da resistência funcional em ambientes com restrição de espaço ou tempo.

O 30CST demonstrou correlação moderada com o TC6min, confirmando estudos anteriores que indicam sua aplicação em contextos clínicos de avaliação funcional em populações com mobilidade reduzida [14]. Autores investigaram a associação entre o 30CST e o TC6min em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Os resultados mostraram uma correlação positiva moderada entre os dois testes ($r = 0,61$; $p < 0,0001$), indicando que ambos avaliam aspectos semelhantes da capacidade funcional. Além disso, ambos os testes foram associados de forma independente a mortalidade, sugerindo que o 30CST pode ser uma alternativa viável ao TC6min na avaliação funcional de pacientes com DPOC [15]. No estudo com mulher em pós-menopáusicas eles exploraram a relação entre o desempenho no 30CST e a distância percorrida no TC6min. Os resultados indicaram uma associação significativa entre os dois testes, sugerindo que o 30CST pode ser utilizado como uma medida alternativa para estimar a capacidade funcional em populações com recursos limitados [16]. Reforçando também o estudo que indica sua viabilidade em contextos clínicos com restrições de espaço ou tempo [14]. O 30CST tem sido amplamente utilizado por sua capacidade de indicar força e resistência muscular de membros inferiores, componentes diretamente relacionados ao desempenho funcional em pacientes crônicos [17].

Já a força de preensão palmar, apresentou correlação moderada com o TC6min. Embora não avalie diretamente a capacidade aeróbica ou a mobilidade, a força de preensão é reconhecida como um marcador da força muscular global. Estudos recentes demonstram que níveis mais elevados de força de preensão estão associados a menor risco de mortalidade em pacientes com DRC [18]. A FPP tem sido utilizada como uma ferramenta diagnóstica para detectar a desnutrição e funcionalidade em pacientes em hemodiálise. Estudos mostram que a FPP é uma medida objetiva, precisa e de baixo custo para avaliação nessa população [19]. No estudo com pacientes com insuficiência cardíaca, encontraram uma correlação positiva significativa entre FPP e a distância percorrida no TC6min ($r = 0,564$; $p < 0,001$), indicando que a FPP pode ser um indicador útil da capacidade funcional nessa população [19].

O presente estudo demonstrou uma correlação positiva forte entre o TC6min e a Escala de Equilíbrio de Berg ($r = 0,71$; $p < 0,001$). Esses achados indicam que pacientes com melhor equilíbrio funcional tendem a percorrer maiores distâncias no TC6min, o que sugere uma relação direta entre o controle postural e a capacidade funcional global. Essa afirmação é coerente com estudos que mostram que o equilíbrio é um componente essencial para a mobilidade e o desempenho em atividades físicas mais prolongadas, como a caminhada contínua [21]. Da mesma forma, identificaram que a BBS apresenta capacidade de prever a performance no TC6min em idosos com comorbidades, especialmente em pacientes com comprometimento da marcha [22]. Os resultados, reforçam que o escore da escala de Berg também se associa de forma relevante à resistência física medida pelo TC6min. Isso pode ser explicado pelo fato de que o equilíbrio eficiente é necessário para manter uma marcha estável e segura durante períodos prolongados, como ocorre no teste de caminhada.

O TC6min é amplamente reconhecido como o padrão-ouro na avaliação da capacidade funcional em diversas populações clínicas, incluindo pacientes em hemodiálise, por sua capacidade de integrar múltiplos sistemas fisiológicos durante o esforço submáximo [23]. No entanto, a exigência de infraestrutura adequada, tempo prolongado de aplicação e a condição clínica debilitada de muitos pacientes impõem barreiras significativas à sua implementação rotineira em ambientes de hemodiálise [24].

Este estudo apresenta algumas limitações. A utilização de dados de uma coorte já existente restringiu o controle sobre as variáveis coletadas, impossibilitando incluir alguns fatores clínicos relevantes. Além disso, a padronização do processo de coleta pode ter sido afetada, uma vez que os testes foram aplicados em diferentes anos, possivelmente por avaliadores distintos e em condições clínicas variadas, o que pode gerar pequenas variações no desempenho dos pacientes. Soma-se a isso o fato de o estudo ter sido conduzido em um único centro de hemodiálise, o que limita a generalização dos resultados para outras populações. Ainda assim, os achados reforçam a aplicabilidade de testes alternativos ao TC6min na prática clínica.

Neste contexto, os achados deste trabalho reforçam a importância de alternativas práticas e de fácil execução. O presente estudo demonstrou que todos os testes alternativos analisados, Timed Up and Go, Força de Preensão Palmar, Teste de Senta e Levanta de 30 segundos e Escala de Equilíbrio de Berg, apresentaram correlações significativas com o TC6min, com coeficientes de correlação de Spearman variando entre moderados e fortes ($r = 0,63$ a $0,74$; $p < 0,001$). Esses resultados estão em concordância com estudos anteriores que destacam esses instrumentos na mensuração de diferentes domínios da funcionalidade.

Outro ponto de destaque deste estudo é a análise de regressão linear múltipla, que demonstrou que a combinação dos quatro testes alternativos explicou 71% da variação do

desempenho no TC6min, superando cada teste isoladamente. Esse achado é coerente com o princípio de que a capacidade funcional é multifatorial, dependente de diferentes domínios, como força, resistência, mobilidade e equilíbrio [25,26]. Portanto, a combinação de instrumentos simples, como TUG, FPP, 30CST e BBS, pode fornecer uma estimativa mais abrangente do estado funcional de pacientes em HD, especialmente quando o TC6min não é viável.

Além disso, a utilização integrada desses instrumentos traz benefícios claros para o contexto de hemodiálise. A sobrecarga assistencial e o tempo limitado de permanência dos pacientes na unidade de diálise muitas vezes inviabilizam avaliações mais longas e complexas [27] e [28]. Então, protocolos mais simples, baseados em testes de curta duração e fácil aplicação, podem otimizar o tempo da equipe, reduzir o desgaste físico dos pacientes e ampliar a adesão ao monitoramento funcional regular. Assim, este estudo contribui para preencher uma lacuna na literatura, já que, são escassos os estudos que exploram de forma integrada as correlações entre diferentes testes de capacidade funcional em pacientes com DRC em hemodiálise [29]. Nesse sentido, os achados reforçam a relevância de protocolos alternativos ao TC6min, principalmente em realidades com restrições de espaço, tempo ou infraestrutura.

Assim, nossos achados mostram associação moderada a forte entre os testes de capacidade física com o teste de capacidade funcional (TC6min) nos pacientes com DRC tratados com hemodiálise, sendo que, quando analisados de forma conjunta podem explicar com mais precisão a capacidade funcional avaliada pela caminhada em 6 minutos, colocando-se então como uma ótima ferramenta alternativa para avaliação desses pacientes.

Declaração de interesse

Os autores informam que não há conflitos de interesse. Todos os autores leram e aprovaram a submissão do manuscrito e o manuscrito não foi publicado e não está sendo considerado para publicação em outro lugar no todo ou em parte em qualquer idioma.

Referências

1. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease – a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2016;11(7):e0158765.
2. Schardong J. Capacidade funcional e risco de queda em pacientes em hemodiálise [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2019.

3. Johansen KL, Painter P, Delgado C, Moore L, Doyle J, Butturini L. Physical function and physical activity in CKD and CKD patients on dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2023;18(1):12–23.
4. Martins do Valle EA, Fernandes NDS, Silva AG, Batista DS, Scabello TV, Costa HS. Aplicabilidade do teste de caminhada de seis minutos em pacientes com doenças crônicas. *Rev Bras Reumatol.* 2020;60(4):345–52.
5. Abreu DRP, Oliveira DC, Vasconcelos Filho JE, Costa HS, Ferreira LVM. Avaliação da funcionalidade em pacientes renais crônicos por meio de testes físicos alternativos. *Rev Bras Med Esporte.* 2018;24(1):50–5.
6. Zanini CR, Bittencourt AF, Sousa JMM, Souza VF, Cunha FTS, Fernandes NS. Testes físicos como preditores de desfechos clínicos em pacientes com doença renal crônica. *J Bras Nefrol.* 2021;43(3):412–9.
7. Wilkinson TJ, Yates T, Baker LA, Gould DW, Lightfoot CJ, Smith AC. Muscle strength and frailty in chronic kidney disease: a meta-analysis of observational studies. *J Ren Care.* 2022;48(2):123–32.
8. Silva AAM, Lima MDS, Barbosa CG, Santos LAC, Moreira SR. Comparação entre os testes TUG e TC6' em pacientes renais em hemodiálise. *Fisioter Mov.* 2019;32:e003214.
9. Zhang Q, Li Y, Li X, Chen Y. Association of the 30-s chair stand test with physical performance and risk of falls in patients undergoing hemodialysis. *Int Urol Nephrol.* 2020;52(5):883–90.

10. Silva FC, Souza LAC, Santos JD, et al. Associação entre mobilidade funcional e capacidade aeróbica em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2019;22(4):e190106.
11. Painter P, Marcus RL, et al. Timed Up and Go Test and 6-Minute Walk Distance in hemodialysis patients. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2017;24(4):209-215.
12. Rezende MU, Silva M, Oliveira J. Teste de caminhada e capacidade funcional em insuficiência cardíaca. *Rev Bras Cardiol.* 2019;32(2):123-130.
13. Moreira RM, Lima M, Nogueira D. TUG como preditor de mobilidade em doenças crônicas. *J Phys Act Health.* 2021;18(6):679-686.
14. Katzan IL, Thompson NR, Uchino K. 30-Second Chair Stand Test em ambiente clínico. *Phys Ther.* 2021;101(8):pzab110.
15. Höglund LT, Wilson CM, Proffitt R. Sit-to-Stand and 6MWT em DPOC: relação funcional. *Chron Respir Dis.* 2022;19:1–9.
16. Ghosh R, Basu S, Ghosh M. 30CST e capacidade funcional em mulheres pós-menopáusicas. *Maturitas.* 2021;149:1–7.
17. Bohannon RW, Crouch R. Sit-to-stand test: força de membros inferiores. *J Geriatr Phys Ther.* 2019;42(3):127–131.
18. Chen LY, Li Y, Huang Y. Association between grip strength and mortality in CKD patients. *J Ren Nutr.* 2023;33(2):113–120.
19. Patoc CR, Tagle RA, Mendoza MA. Grip strength as a diagnostic tool in dialysis. *Clin Nutr.* 2024;43(1):55–62.

20. Yamada Y, Fukumoto Y, et al. Handgrip strength and functional capacity in heart failure. *Circ J.* 2024;88(2):300–308.
21. Silva JN, Moraes F, Almeida T. Equilíbrio funcional e desempenho físico. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2022;25(1):e220022.
22. López-López D, Martín-Martín L, et al. Berg Balance Scale and walking performance in older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2021;92:104276.
23. Johansen KL, Painter P. 6MWT as gold standard in dialysis. *Am J Kidney Dis.* 2023;81(4):567–573.
24. Martins do Valle I, Ribeiro JG, Silva L. Barreiras na aplicação do TC6min. *J Bras Nefrol.* 2020;42(4):455–461.
25. Wilkinson TJ, et al. Multidimensional assessment of physical function. *Nephrol Dial Transplant.* 2022;37(1):123–130.
26. Zanini A, Aiello M, et al. Functional capacity assessment: combined tools. *Eur Respir Rev.* 2021;30(162):210018.
27. Abreu DROM, et al. Internação e mortalidade por quedas em idosos no Brasil: análise de tendência. *Cien Saude Colet.* 2018;23(4):1131–1141.
28. Schardong D. Avaliação funcional em pacientes em diálise. *Rev Bras Nefrol.* 2019;41(3):345–350.
29. Physiotherapy Theory and Practice. Integrated testing of functional capacity in dialysis. *Physiother Theory Pract.* 2018;34(2):125–132.

ANEXOS

ANEXO I - ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

Nome Paciente_____Data:_____Turno (M) (T) (N)

AVALIADOR:_____

1. Posição sentada para posição em pé.

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente.
- () 3 capaz de levantar-se independentemente e estabilizar-se independentemente.
- () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas.
- () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se.
- () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se.

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos.
- () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão.
- () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
- () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item 3. Continue com o item 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho.

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas, com os braços cruzados, por 2 minutos.

- () 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos.
- () 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos com supervisão.
- () 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos.
- () 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos.
- () 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio por 10 segundos.

4. Posição em pé para posição sentada.

Instruções: Por favor, sente-se.

- () 4 senta-se com segurança, com uso mínimo das mãos.
- () 3 controla a descida utilizando as mãos.
- () 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida.
- () 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle.
- () 0 necessita de ajuda para sentar-se.

5. Transferências.

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra, para uma transferência em pivô. Peça ao paciente que se transfira de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá

utilizar duas cadeiras ou uma cama e uma cadeira.

- () 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos.
- () 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos.
- () 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão.
- () 1 necessita de uma pessoa para ajudar.
- () 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar a tarefa com segurança.

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados.

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- () 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança.
- () 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão.
- () 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos.
- () 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé. () 0 necessita de ajuda para não cair.

ANEXO V- ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos.

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- () 4 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com segurança.
- () 3 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com supervisão.
- () 2 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 30 segundos. () 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos.

() 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos.

8. Alcançar à frente com o braço estendido, permanecendo em pé.

Instruções: Levante o braço a 90º. Estique os dedos e tente alcançar à frente o mais longe possível. O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90º. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que consegue. Quando possível peça ao paciente que use ambos os braços, para evitar rotação do tronco.

() 4 pode avançar à frente mais que 25cm com segurança.

() 3 pode avançar à frente mais que 12,5cm com segurança.

() 2 pode avançar à frente mais que 5cm com segurança.

() 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão.

() 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo.

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé.

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

() 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança.

() 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão.

() 2 incapaz de pegá-lo mas se estica, até ficar a 2-5cm do chinelo, e mantém o equilíbrio independentemente.

() 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando.

() 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé.

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do ombro esquerdo, sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento.

() 4 olha para trás de ambos os lados com boa distribuição do peso.

() 3 olha para trás somente de um lado; o lado contrário demonstra menor distribuição do peso.

- () 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio.
- () 1 necessita de supervisão para virar.
- () 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.

11. Girar 360°

Instruções: Gire completamente em torno de si mesmo. Pausa. Gire completamente em torno de si mesmo para o lado contrário.

- () 4 capaz de girar 360o com segurança em 4 segundos ou menos.
- () 3 capaz de girar 360o com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos.
- () 2 capaz de girar 360o com segurança, mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais.
- () 0 necessita de ajuda enquanto gira.

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio.

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho 4 vezes.

- () 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos.
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais de 20 segundos.
- () 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda.
- () 1 capaz de completar mais de 2 movimentos com o mínimo de ajuda.
- () 0 incapaz de tentar ou necessita de ajuda para não cair.

ANEXO V- ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente.

Instruções: Demonstre para o paciente. Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- () 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- () 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos. () 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos.
- () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar em pé.

14. Permanecer em pé sobre uma perna.

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- () 4 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por mais de 10 segundos.
- () 3 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 5-10 segundos.
- () 2 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 3 ou 4 segundos.
- () 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente.
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.

TOTAL: _____

OBS: _____

—

ANEXO VI- TESTE TIMED UP AND GO

Paciente: _____ Turno (M) (T) (N)

Avaliador: _____ Data: _____

INSTRUÇÕES

O teste Time "Up & Go" mede, em segundos, o tempo tomado por um indivíduo para se levantar de uma cadeira padrão COM BRAÇOS (altura aproximada do assento de 46 cm), andar distância de 3 metros, vire, caminhe de volta para a cadeira e sente-se novamente.

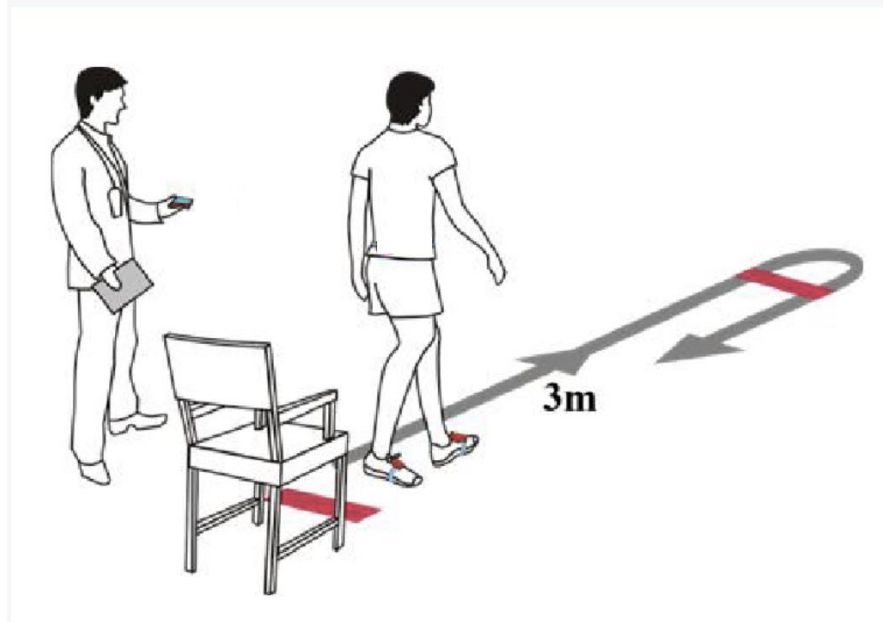
O sujeito usa seu calçado normal e usa seu auxiliar de caminhada habitual (bengala ou andador). Nenhuma assistência física é fornecida.

Ele começa com suas costas contra a cadeira, seus braços apoiados no braços da cadeira e seu auxílio para caminhar.

Ele é instruído que, com a palavra. VAI, "ele deve se levantar e andar em um ritmo confortável e seguro para andar em linha reta a 3 metros de distância, virar, voltar para a cadeira e sentar.

O sujeito percorre o teste uma vez antes de ser cronometrado, a fim de se familiarizar com o teste.

O cronômetro deve ser usado para cronometrar a performance.



TEMPO: _____

Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional

ANEXO VII- Teste da força de preensão palmar

Paciente: _____

Data: _____ Turno: (M)(T)

Fístula a-v em MsSs : () sim () não

() Direita () Esquerda

Membro dominante : () Direita () Esquerda

	kgf	kgf	kgf
Mão Direita			
Mão Esquerda			

ANEXO IIX - TESTE SE SENTAR E LEVANTAR EM 30 SEGUNDOS- 30CST

Nome do paciente: _____ **Data:** _____

TURNO (M) (T) (N)

Avaliador _____

Confira o posicionamento

Instruções (Sentar no meio da cadeira, sem encostar as costas).

Máximo de movimentos em 30s.

Só validar movimentos corretos.



ESCORE_____

IX Teste de Caminhada de 6 minutos

Paciente: _____ Data: _____

Turno: (M) (T) (N)

VOLTAS:

Metros do trecho incompleto _____

	Zero	6min
FC	"	
SpO2		
Dispneia	"	
Fadiga	"	"
PAS		
PAD		

Total em metros _____

Intercorrências e observações:

Instruções

Objetivo: Avaliar a capacidade funcional.

Equipamento: Um cronômetro, planilha com o protocolo, cadeira, oxímetro e esfigmomanômetro. **Vestuário:** Paciente com calçado e calça apropriados. Refeição leve previamente, não fazer exercícios vigorosos previamente.

Preparo: Paciente sentado, descansar por alguns minutos.

1) Sentado: Medir a pressão arterial, SpO₂, e FC. Anotar na tabela abaixo em 0' (zero minutos). 2) Solicitar ao paciente que fique em pé: Avaliar BORG (Desconforto "cansaço para respirar e

de Msls). 3) Explicar:

a) O objetivo deste teste é andar o mais longe possível por 6 minutos.

b) Você vai ir e voltar várias vezes neste corredor, quantas vezes puder em 6 minutos.

c) Seis minutos é muito tempo para caminhar, então você estará se esforçando. Você provavelmente ficará sem fôlego ou exausto. Você tem permissão para desacelerar, parar e descansar conforme necessário.

d) Você pode se encostar na parede enquanto descansa, mas volte a andar assim que puder.

e) Você deve girar rapidamente em torno das marcações e continuar voltar para o outro lado sem hesitação.

f) Demonstre caminhando uma volta você mesmo. Ande e gire rapidamente em torno de um cone. "Você está pronto para fazer isso?

g) Vou contar o número de voltas que você completa.

h) Lembre-se de que o objetivo é andar **O MAIS DISTANTE POSSÍVEL** por 6 minutos, mas não corra ou corra.

4) Com o paciente na marca ZERO, dê o comando para INICIAR e DISPARE O CRONÔMETRO. NÃO CAMINHE COM O PACIENTE, FIQUE PARADO NO MEIO DO TRAJETO, NÃO CONVERSE, PRESTE ATENÇÃO NA MARCAÇÃO.

5) A CADA MINUTO DÊ O COMANDO:

EM 1MIN: O SR(A) ESTÁ INDO BEM, TEM MAIS 5 MINUTOS. EM 2MIN: O SR(A) ESTÁ INDO BEM, TEM MAIS 4 MINUTOS. EM 3MIN: O SR(A) ESTÁ INDO BEM, TEM MAIS 3 MINUTOS. EM 4MIN: O SR(A) ESTÁ INDO BEM, TEM MAIS 2MINUTOS. EM 5MIN: O SR(A) ESTÁ INDO BEM, TEM MAIS 1 MINUTOS.

6) EM 6MIM- SOLICITE A PARADA, FIQUE NO LUGAR QUE ESTÁ. EU IREI ATÉ AÍ.

7) MARQUE COM UM TRAÇO NA PLANILHA A CADA IDA E CADA VINDA A DISTÂNCIA EM METROS (42METROS PARA CADA IDA OU VINDA) MAIS TRECHO INCOMPLETO, SE HOUVER.

8) AVALIE pressão arterial, SpO₂, FC, BORG (Dispneia e Fadiga) – Anote na tabela

em 6'MIN.

9) Parabenize o paciente pelo teste.

ANEXO X – Normas do periódico Disability and Rehabilitation

Structure

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text, introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s); figures; figure captions (as a list).

In the main text, an introductory section should state the purpose of the paper and give a brief account of previous work. New techniques and modifications should be described concisely but in sufficient detail to permit their evaluation. Standard methods should simply be referenced. Experimental results should be presented in the most appropriate form, with sufficient explanation to assist their interpretation; their discussion should form a distinct section.

Tables and figures should be referred to in text as follows: figure 1, table 1, i.e. lower case. The place at which a table or figure is to be inserted in the printed text should be indicated clearly on a manuscript. Each table and/or figure must have a title that explains its purpose without reference to the text.

The title page should include the full names and affiliations of all authors involved in the preparation of the manuscript. The corresponding author should be clearly designated, with full contact information provided for this person.

Word count

Please include a word count for your paper. There is no word limit for papers submitted to this journal, but succinct and well-constructed papers are preferred.

Style guidelines

Please refer to these style guidelines when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use any spelling consistently throughout your manuscript.

Please use double quotation marks, except where "a quotation is 'within' a quotation". Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

For tables and figures, the usual statistical conventions should be used.

Drugs should be referred to by generic names. Trade names of substances, their sources, and details of manufacturers of scientific instruments should be given only if the information is important to the evaluation of the experimental data.

Alt Text

This journal is now including Alt Text (alternative text), a short piece of text that can be attached to your figure to convey to readers the nature or contents of the image. It is typically used by systems such as pronouncing screen readers to make the object accessible to people that cannot read or see the object, due to a visual impairment or print disability. Alt text will also be displayed in place of an image, if said image file cannot be loaded. Alt Text can also provide better image context/descriptions to search engine crawlers, helping them to index an image properly. To include Alt Text in your article, please follow our Guidelines.

Formatting and templates

Papers may be submitted in any standard format, including Word and LaTeX. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s).

Word templates are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

A LaTeX template is available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

If you are not able to use the templates via the links (or if you have any other template queries) please contact us [here](#).

References

Please use this reference guide when preparing your paper. An EndNote output style is also available to assist you.

Taylor & Francis Editing Services

To help you improve your manuscript and prepare it for submission, Taylor & Francis provides a range of editing services. Choose from options such as English Language Editing, which will ensure that your article is free of spelling and grammar errors, Translation, and Artwork Preparation. For more information, including pricing, visit [this website](#).

Checklist: what to include

1. Author details. Please ensure everyone meeting the International Committee of Medical Journal Editors (ICJME) requirements for authorship is included as an author of your paper. Please ensure all listed authors meet the Taylor & Francis authorship criteria. All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. Read more on authorship.

2. A structured abstract of no more than 200 words. A structured abstract should cover (in the following order): the purpose of the article, its materials and methods (the design and methodological procedures used), the results and conclusions (including their relevance to the study of disability and rehabilitation). Read tips on writing your abstract.

3. You can opt to include a video abstract with your article. Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming.

4. 5-8 keywords. Read making your article more discoverable, including information on choosing a title and search engine optimization.

5. A feature of this journal is a boxed insert on Implications for Rehabilitation. This should include between two to four main bullet points drawing out the implications for rehabilitation for your paper. This should be uploaded as a separate document. Below are examples:

Example 1: Leprosy

- Leprosy is a disabling disease which not only impacts physically but restricts quality of life often through stigmatisation.
- Reconstructive surgery is a technique available to this group.

- In a relatively small sample this study shows participation and social functioning improved after surgery.

Example 2: Multiple Sclerosis

- Exercise is an effective means of improving health and well-being experienced by people with multiple sclerosis (MS).
- People with MS have complex reasons for choosing to exercise or not.
- Individual structured programmes are most likely to be successful in encouraging exercise in this cohort.

6. Acknowledgement. Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows: For single agency grants: This work was supported by the under Grant. For multiple agency grants: This work was supported by the under Grant; under Grant ; and under Grant .

7. Declaration of Interest. This is to acknowledge any financial or non-financial interest that has arisen from the direct applications of your research. If there are no relevant competing interests to declare please state this within the article, for example: The authors report there are no competing interests to declare. Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.

8. Data availability statement. If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). Templates are also available to support authors.

9. Data deposition. If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a recognized data repository prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.

10. Supplemental online material. Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.

11. Figures. Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour). Figures should be saved as TIFF, PostScript or EPS files.

12. Tables. Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.

13. Equations. If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about mathematical symbols and equations.

14. Units. Please use SI units (non-italicized).

Using third-party material in your paper

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on requesting permission to reproduce work(s) under copyright.

Declaration of Interest Statement

Please include a declaration of interest statement, using the subheading "Declaration of interest." If you have no interests to declare, please state this (suggested wording: *The authors report no conflicts of interest*). For all NIH/Wellcome-funded papers, the grant number(s) must be included in the disclosure of interest statement. Read more on declaring conflicts of interest.

Clinical Trials Registry

In order to be published in Disability and Rehabilitation, all clinical trials must have been registered in a public repository, ideally at the beginning of the research process (prior to participant recruitment). Trial registration numbers should be included in the abstract, with full details in the methods section. Clinical trials should be registered prospectively – i.e. before participant recruitment. The clinical trial registry should be publicly accessible (at no charge), open to all prospective registrants, and managed by a not-for-profit organization. For a list of registries that meet these requirements, please

visit the WHO International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP). The registration of all clinical trials facilitates the sharing of information among clinicians, researchers, and patients, enhances public confidence in research, and is in accordance with the ICMJE guidelines.

Complying with ethics of experimentation

Please ensure that all research reported in submitted papers has been conducted in an ethical and responsible manner, and is in full compliance with all relevant codes of experimentation and legislation. All papers which report *in vivo* experiments or clinical trials on humans or animals must include a written statement in the Methods section. This should explain that all work was conducted with the formal approval of the local human subject or animal care committees (institutional and national), and that clinical trials have been registered as legislation requires. Authors who do not have formal ethics review committees should include a statement that their study follows the principles of the Declaration of Helsinki.

Please ensure that all research reported in submitted papers has been conducted in an ethical and responsible manner, and is in full compliance with all relevant codes of experimentation and legislation. All original research papers involving humans, animals, plants, biological material, protected or non-public datasets, collections or sites, must include a written statement in the Methods section, confirming ethical approval has been obtained from the appropriate local ethics committee or Institutional Review Board and that where relevant, informed consent has been obtained. For animal studies, approval must have been obtained from the local or institutional animal use and care committee. All research studies on humans (individuals, samples, or data) must have been performed in accordance with the principles stated in the Declaration of Helsinki. In settings where ethics approval for non-interventional studies (e.g. surveys) is not required, authors must include a statement to explain this. In settings where there are no ethics committees in place to provide ethical approval, authors are advised to contact the Editor to discuss further. Detailed guidance on ethics considerations and mandatory declarations can be found in our Editorial Policies section on Research Ethics.

Consent

All authors are required to follow the ICMJE requirements and Taylor & Francis Editorial Policies on privacy and informed consent from patients and study participants.

Authors must include a statement to confirm that any patient, service user, or participant (or that person's parent or legal guardian) in any type of qualitative or quantitative research, has given informed consent to participate in the research. For submissions where patients or participants can be potentially identified (e.g. a clinical case report detailing their medical history, identifiable images or media content, etc), authors must include a statement to confirm that they have obtained written informed consent to publish the details from the affected individual (or their parents/guardians if the participant is not an adult or unable to give informed consent; or next of kin if the participant is deceased). The process of obtaining consent to publish should include sharing the article with the individual (or whoever is consenting on their behalf), so that they are fully aware of the content of the article before it is published. Authors should familiarise themselves with our policy on participant/patient privacy and informed consent. They may also use the Consent to Publish Form, which can be downloaded from the same Author Services page.

Health and safety

Please confirm that all mandatory laboratory health and safety procedures have been complied with in the course of conducting any experimental work reported in your paper. Please ensure your paper contains all appropriate warnings on any hazards that may be involved in carrying out the experiments or procedures you have described, or that may be involved in instructions, materials, or formulae.

Please include all relevant safety precautions; and cite any accepted standard or code of practice. Authors working in animal science may find it useful to consult the International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare and Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioural Research and Teaching. When a product has not yet been approved by an appropriate regulatory body for the use described in your paper, please specify this, or that the product is still investigational.

Submitting your paper

This journal uses ScholarOne to manage the peer-review process. If you haven't submitted a paper to this journal before, you will need to create an account in the submission centre. Please read the guidelines above and then submit your paper in the relevant Author Centre, where you will find user guides and a helpdesk. By submitting

your paper to *Disability and Rehabilitation* you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes.

The Editor of *Disability and Rehabilitation* will respond to appeals from authors relating to papers which have been rejected. The author(s) should email the Editor outlining their concerns and making a case for why their paper should not have been rejected. The Editor may choose to accept the appeal and secure a further review, or to not uphold the appeal. In case of the latter, the Editor of *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* will be consulted.

On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about sharing your work.

Data Sharing Policy

This journal applies the Taylor & Francis Basic Data Sharing Policy. Authors are encouraged to share or make open the data supporting the results or analyses presented in their paper where this does not violate the protection of human subjects or other valid privacy or security concerns.

Authors are encouraged to deposit the dataset(s) in a recognized data repository that can mint a persistent digital identifier, preferably a digital object identifier (DOI) and recognizes a long-term preservation plan. If you are uncertain about where to deposit your data, please see this information regarding repositories.

Authors are further encouraged to cite any data sets referenced in the article and provide a Data Availability Statement.

At the point of submission, you will be asked if there is a data set associated with the paper. If you reply yes, you will be asked to provide the DOI, pre-registered DOI, hyperlink, or other persistent identifier associated with the data set(s). If you have selected to provide a pre-registered DOI, please be prepared to share the reviewer URL associated with your data deposit, upon request by reviewers.

Where one or multiple data sets are associated with a manuscript, these are not formally peer reviewed as a part of the journal submission process. It is the author's responsibility to ensure the soundness of data. Any errors in the data rest solely with the producers of the data set(s).

Publication charges

There are no submission fees, publication fees or page charges for this journal.

Color figures will be reproduced in color in your online article free of charge.

Copyright options

Copyright allows you to protect your original material, and stop others from using your work without your permission. Taylor & Francis offers a number of different license and reuse options, including Creative Commons licenses when publishing open access. Read more on publishing agreements.

Complying with funding agencies

We will deposit all National Institutes of Health or Wellcome Trust-funded papers into PubMedCentral on behalf of authors, meeting the requirements of their respective open access (OA) policies. If this applies to you, please tell our production team when you receive your article proofs, so we can do this for you. Check funders' OA policy mandates here. Find out more about sharing your work.

My Authored Works

On publication, you will be able to view, download and check your article's metrics (downloads, citations and Altmetric data) via My Authored Works on Taylor & Francis Online. This is where you can access every article you have published with us, as well as your free eprints link, so you can quickly and easily share your work with friends and colleagues.

We are committed to promoting and increasing the visibility of your article. Here are some tips and ideas on how you can work with us to promote your research.