



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 07, pp. 48378-48381, July, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22309.07.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

TECNOLOGIA ASSISTIVA ATUANDO NA SARCOPENIA E CONTRIBUINDO NA PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO MOTORA DE PACIENTES AFETADOS PELA COVID-19

¹Ana Carulina Guimarães Belchior and ²Josivaldo Godoy da Silva

¹Doutoranda do Programa de Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mestre em Bioengenharia pela Universidade do Vale do Paraíba

²Professor e pesquisador da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS que atua na Faculdade de Engenharia – FAENG e no Programa de Pós-Graduação Saúde Centro-Oeste da Faculdade de Medicina – FAMED

ARTICLE INFO

Article History:

Received 27th April, 2021

Received in revised form

19th May, 2021

Accepted 21st June, 2021

Published online 25th July, 2021

Key Words:

Sarcopenia, Covid-19,
Tecnologia Assistiva.

*Corresponding author:

Ana Carulina Guimarães Belchior

ABSTRACT

A sarcopenia está associada com a piora da resposta imunológica e do estresse metabólico, favorecendo a infecção pelo Covid-19 seja como fator de risco para doença mais grave ou como complicação após a infecção. Cerca de 85% destes pacientes internados desenvolvem fadiga muscular. A Tecnologia Assistiva (TA) busca promover funcionalidade de pessoas com deficiência utilizando desde recursos tecnológicos à capacitação de profissionais. Assim, torna-se importante conhecer a atuação da TA para a prevenção ou reabilitação da sarcopenia em pacientes afetados pelo Covid-19. Para isto desenvolveu-se um estudo de natureza aplicada, objetivo exploratório, abordagem quantitativa e de procedimento bibliográfico, com pesquisa nos bancos de dados MedLine, LILACS e SciELO, com publicações limitadas do período de janeiro de 2020 a junho de 2021. Foram utilizados os descritores: "Sarcopenia" AND "Covid", tendo como critério de inclusão ser artigo original enquanto artigo puramente de revisão era excluído. Foram identificados 8 artigos, sendo 2 revisões, totalizando 6 artigos que preenchiam os critérios da pesquisa dentro quais apenas um atendia o objetivo do estudo. Os resultados obtidos com aplicação de TA em sarcopenia em paciente com Covid-19 são escassos e esta pesquisa evidencia o potencial da TA a ser desenvolvida especificamente para as pessoas infectadas pelo vírus.

Copyright © 2021, Ana Carulina Guimarães Belchior et al., This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Ana Carulina Guimarães Belchior and Josivaldo Godoy da Silva, 2021. "Análise de sobrevivência e fatores prognósticos associados à mortalidade em pacientes com srag por Covid-19 hospitalizados em uti no Brasil", *International Journal of Development Research*, 11, (07), 48378-48381.

INTRODUCTION

A sarcopenia é caracterizada por redução da massa e força muscular, estando esta condição associada com uma resposta imunológica pobre e estresse metabólico quando enfrentam infecções agudas. Além disto, a infecção por Covid-19 também agrava a sarcopenia devido ao aumento da perda muscular causada pela inflamação sistêmica, à redução da atividade física e ingestão inadequada de nutrientes (WANG *et al.*, 2020). Os idosos e os pacientes com doenças graves são o grupo que possuem maior risco de desenvolvimento de sarcopenia na internação (WELCH *et al.*, 2020). Pacientes obesos sedentários, possuem níveis elevados de interleucina IL-10, estando associado com a força muscular reduzida (RIBEIRO *et al.*, 2021). A inflamação sistêmica crônica de baixo grau, comum em pessoas com obesidade, está associada ao desenvolvimento de aterosclerose, diabetes tipo 2 e hipertensão, comorbidades bem conhecidas que afetam adversamente os resultados de pacientes com Covid-19. Analisando um grupo de pacientes com obesidade, foi encontrado aumento da interleucina-6 e a análise de regressão linear mostrou

uma correlação positiva com a proteína C reativa (PCR) ($p = 0,014$) e relação cintura-quadril ($p = 0,031$) (CHIAPPETTA *et al.*, 2020). Os indivíduos com obesidade e infectados pelo Covid-19 possui maior repercussão inflamatória e maior risco de desenvolvimento de doença na sua forma grave, ou seja, pode-se inferir que estão mais predispostos às consequências da sarcopenia (BOLSONI-LOPES *et al.*, 2021; BORGES *et al.*, 2021). Do total de 150 pacientes internados com pneumonia pelo Covid-19, o sintoma musculoesquelético mais comum foi fadiga (133 [85,3%]), seguido por mialgia (102 [68,0%]), artralgia (65 [43,3%]) e dor nas costas (33 [22,0%]) (TUZUN *et al.*, 2021). Paneroni *et al.* (2021), avaliaram à força do músculo esquelético, o desempenho físico e a dispneia na alta hospitalar de pacientes em recuperação de pneumonia por Covid-19 que não apresentavam deficiência locomotora antes da infecção. O quadríceps e o biceps estavam fracos em 86% e 73% dos pacientes, respectivamente. A contração voluntária máxima para o quadríceps e para o biceps foi de 54% e 69% do valor normal previsto, respectivamente. O número de elevações no teste de sentar e levantar em 1 minuto apresentou desempenho 63% do valor normal previsto, além de que 24% dos pacientes apresentaram dessaturação induzida

pelo exercício. A disfunção muscular esquelética dos músculos respiratórios e dos membros ocorre em aproximadamente 40% de todos os pacientes internados em terapia intensiva por Covid-19. O impacto na mobilidade e no retorno às atividades da vida diária é grave. Além disso, muitos pacientes apresentam sintomas contínuos de fadiga, fraqueza e falta de ar, no que está sendo descrito como "síndrome pós Covid" (SAGARRA-ROMERO; VIÑAS-BARROS, 2020; BURGESS *et al.*, 2021). A alta prevalência de prejuízo na força muscular esquelética e desempenho físico em pacientes hospitalizados em recuperação de pneumonia por Covid-19 sem deficiência locomotora prévia sugere a necessidade de programas de reabilitação após a alta. Além disto, pacientes previamente predispostos a sarcopenia, como obesos e diabéticos, estão mais vulneráveis a apresentar doença grave o que sugere benefícios em programas de prevenção voltados à população geral, principalmente a este grupo de pacientes. Com objetivo de enfrentar as consequências físicas decorrentes da sarcopenia pode-se fazer uso de Tecnologia Assistiva (TA) que é uma área do conhecimento com característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2009). Sendo assim, a pesquisa objetivou o estudo da atuação da TA na sarcopenia e sua contribuição na prevenção e reabilitação motora de pacientes afetados.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido para a disciplina de TA do Programa de Pós Graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no período de maio a junho de 2021.

MedLine, LILACS e SciELO, com publicações limitadas do período de janeiro de 2020 a junho de 2021. Foram utilizados os descritores: "Sarcopenia" AND "Covid", tendo como critérios de inclusão: artigo original. Artigos relacionados a revisões foram excluídos.

RESULTADOS

Foram identificados 8 artigos utilizando os descritores selecionados no período compreendido pelo estudo. Destes, 2 artigos foram excluídos por se tratar de revisões. Dos 6 artigos que preenchiam os critérios da pesquisa (ver tabela 1), apenas um destes atendia o objetivo do estudo respondendo a questão norteadora.

DISCUSSÃO

Apenas um artigo com o cruzamento de todas as palavras foi identificado nas bases de dados selecionadas, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, além de responder a pergunta norteadora do estudo. A estudo identificado foi o de Moctezuma-Velázquez et al. (2021) em que utilizaram recurso tecnológico avaliando o papel da tomografia computadorizada para prever sarcopenia em pacientes hospitalizados com COVID-19 e correlacionando com mortalidade, tempo de internação e de necessidade de ventilação mecânica. Estes resultados de busca demonstram a ausência de artigos específicos sobre o papel da tecnologia assistiva na sarcopenia em pacientes com Covid-19. A atuação contra a sarcopenia, seja na forma de prevenção, promoção e reabilitação podem ser promovidos através de recursos disponíveis pela TA que favorecem a prática de atividade física e a realização das demais atividades cotidianas que eram desenvolvidas pela pessoa ao mesmo tempo que viabiliza a reintegração social através delas como por exemplo trabalho, lazer e estudo.

Tabela 1. Resumo dos estudos evidenciados

Título	Autores / ano de publicação	Tipo de estudo	Resultados	Há uso de TA atuando na sarcopenia em pacientes com COVID-19?
The role of SARC-F scale in predicting progression risk of COVID-19 in elderly patients: a prospective cohort study in Wuhan	Ma et al. 2021	Estudo prospectivo exploratório	Pacientes com COVID-19 com maior risco de sarcopenia eram mais propensos a desenvolver uma condição grave.	Não
Poor nutritional status, risk of sarcopenia and nutrition related complaints are prevalent in COVID-19 patients during and after hospital admission	Wierdsna et al. 2021	Estudo observacional prospectivo	Um em cada cinco pacientes com COVID-19 internados no hospital sofreu de grave perda aguda de peso e 73% tinham um alto risco de sarcopenia. Além disso, quase todos os pacientes apresentavam uma ou mais queixas nutricionais. Esses sintomas têm repercussões graves no estado nutricional. Embora as queixas nutricionais persistissem por muito tempo após a alta, apenas um pequeno grupo de pacientes recebeu tratamento dietético após a alta hospitalar em fase de recuperação.	Não
Effect of COVID-19 Pandemic on the Change in Skeletal Muscle Mass in Older Patients with Type 2 Diabetes: A Retrospective Cohort Study	Hasegawa et al. 2021	Estudo retrospectivo de coorte	Identificaram a perda de massa muscular em pacientes diabéticos isolados socialmente.	Não
Changes in Body Composition and Cardiometabolic Health After Detraining in Older Men with Osteosarcopenia: 6-Month Follow-Up of the Randomized Controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (FrOST) Study	Kemmler et al. 2021	Estudo controlado e randomizado	Identificaram perda de massa muscular em praticantes de atividade física de resistência com o isolamento social.	Não
Low Thoracic Skeletal Muscle Area Is Not Associated With Negative Outcomes in Patients With COVID-19	Moctezuma-Velázquez et al. 2021	Estudo retrospectivo de coorte	O índice do músculo esquelético determinado por tomografia computadorizada no nível da décima segunda vértebra torácica não foi associado a maior mortalidade nem tempo de internação ou ventilação mecânica, em pacientes > 65 anos hospitalizados com COVID-19.	Sim
A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly	Nilsson et al. 2020	Estudo duplo-cego, placebo controlado	Há efeitos positivos com a aplicação de exercícios resistidos e suplementação nutricional no ganho de massa muscular, força e função em homens idosos.	Não

A questão norteadora proposta para o estudo foi conhecer a atuação da TA para a prevenção ou reabilitação da sarcopenia em pacientes afetados pelo Covid-19. Para isto desenvolveu-se um estudo de natureza aplicada, objetivo exploratório, abordagem quantitativa e de procedimento bibliográfico, com pesquisa nos bancos de dados

Este fator é importante para acelerar o processo de recuperação das consequências da sarcopenia. Em se tratando da prevenção e promoção da saúde através da TA através da prática de atividade física buscando recuperar a sarcopenia pode ser aplicada através de diferentes estratégias. A utilização dos Programas de Saúde da

Família é um meio que a população pode receber orientação através de atividades educativas na comunidade além de serem estimulados na realização de exercícios físicos orientados. Profissionais especializados podem coordenar programas de atividade física, após anamnese, além monitorizar estes pacientes (POZENA; CUNHA, 2009). Esta mesma equipe pode se envolver com planos de incentivo de envolvimento da prática de exercícios a serem aplicados desde cedo por escolares, atuando em escolas da região. Além dos benefícios do exercício, os alunos podem criar um vínculo com a unidade básica de saúde (SANTOS, 2015). Um grande desafio referente à promoção do envelhecimento ativo é prevenir incapacidades e evitar o agravamento daquelas previamente instaladas, para que, assim, essas pessoas possam redescobrir possibilidades de viver com a máxima qualidade possível. Para tal, expõe-se a necessidade de constante capacitação profissional sobre as TA na saúde haja visto que são instrumentos que podem refletir na qualidade de vida e inclusão social, embora haja a existência de dificuldades para a sua aquisição além do não conhecimento e/ou não acesso as estas tecnologias, serviços, programas por parte dos familiares, cuidadores e/ou profissionais da saúde envolvidos (LEITE *et al.*, 2018). A existência dos equipamentos públicos para prática de atividade física é um meio para inclusão destas pessoas que buscam melhora de qualidade de vida. Para tal, ações de melhoria da infraestrutura destes equipamentos e maior conscientização de sua importância se fazem necessários (SILVA, 2017). A orientação profissional adequada para a realização destas atividades faz-se necessárias para não expor os praticantes outros problemas de saúde. Costa et al. (2016) identificaram que entre 217 usuários de Academia ao Ar Livre em Florianópolis, quanto ao uso dos equipamentos, 31,3% dos usuários não sabiam utilizar os aparelhos, 16% deles relataram sentir desconfortos durante o uso, 23% relataram ter recebido instrução durante a prática e 69% afirmaram necessitar de instrução para realizar exercício.

Ignácio et al. (2018) buscando atuar na prática de atividade física, discutem a importância da comunicação com uso tecnologias voltadas a comunicação móvel, principalmente pela popularização dos laptops, palmtops e smartphones; e sugerem o desenvolvimento de um aplicativo para smartphone em linguagem IOS e Android capaz de fazer a interação das pessoas, ao ambiente virtual através de um aplicativo de jogo interativo. No que se refere a serviços, Chen et al. (2021) propuseram a criação de uma clínica de treinamento físico, com exercícios de resistência progressiva baseado em realidade virtual entre residentes com mais de 60 anos com sarcopenia em instalações de cuidados rurais. Embora tenha sido observada uma tendência de aumento no índice de massa muscular esquelética apendicular, ela não atingiu significância estatística. Porém a iniciativa da promoção de exercícios direcionados a pessoas sem acesso a este serviço devem ser destacados neste trabalho, além de servir para estimular a formulação de outros protocolos que possam promover resultados mais satisfatórios. Na área de recursos tecnológicos da TA aplicada ao ganho de massa muscular temos também a estimulação elétrica neuromuscular (EENM), em que pequenos impulsos elétricos são aplicados ao músculo esquelético para causar contrações quando a contração muscular voluntária é difícil ou impossível. Esta terapia pode prevenir a atrofia muscular, melhorar a força e função muscular, manter o fluxo sanguíneo e reduzir o edema. Evidências sugerem que a EENM pode desempenhar um papel no desmame dos pacientes dos ventiladores e pode ser continuada nas fases de recuperação (SAGARRA-ROMERO; VIÑAS-BARROS, 2020; BURGESS *et al.*, 2021). De forma semelhante, para aqueles que não possuem a força muscular mínima necessária para realizar atividades podem ser utilizados os exoesqueletos. Trata-se de uma tecnologia emergente, que pode auxiliar além da monitorização dos músculos pelo dispositivo de eletromiografia, promover uma resposta motora para auxiliar o paciente em suas atividades na vida diária, a fim de melhorar sua qualidade de vida (TEJERA *et al.*, 2020).

O envelhecimento acarreta alterações fisiológicas, tais como sarcopenia, alterações no equilíbrio e marcha o que aumenta o risco de quedas. Diversos recursos terapêuticos têm sido utilizados na

prevenção de quedas. Uma das modalidades evidenciadas recentemente é a prática de exercícios sobre uma plataforma vibratória que apresentam superiores quanto ao ganho de equilíbrio e marcha, além de sugerir apresentar benefícios superiores aos realizados em solo, porém, sem diferenças significativas ($p > 0,05$) (CASIMIRO *et al.*, 2015). A sarcopenia está diretamente relacionada ao prejuízo das habilidades motoras. Pesquisas demonstram que indivíduos idosos apresentam maior fadigabilidade devido a essas alterações fisiológicas. A fadiga muscular está relacionada à incapacidade de manutenção de força, controle motor e dor muscular. Um recurso adicional seria a laserterapia que possui efeito biomodulatório e quando aplicado no músculo quadríceps de mulheres idosas (laser AsGaAl, 808 nm, 250 J/cm²) previamente a execução de exercícios não retarda o aparecimento da fadiga muscular, mas é eficaz em aumentar o número de repetições durante o exercício de flexo-extensão de joelho (TOMA, 2012). Independentemente da abordagem selecionada, para que haja bons resultados com o uso da TA no atendimento à pessoa com algum tipo de deficiência ou limitação funcional os profissionais envolvidos devem conhecê-la e estarem convencidos de sua importância. Souza et al. (2017) abordam sobre a problemática quanto à concepção de TA e da necessidade do conhecimento dessa área por parte dos profissionais para sua correta implementação e apontam para a necessidade de formação inicial, específica e continuada sobre o tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa identificou poucos estudos da atuação da TA na sarcopenia e sua contribuição na prevenção e reabilitação motora de pacientes afetados pela Covid-19. Considerando que tais tecnologias voltadas a sarcopenia podem refletir em menor número de internação e de pacientes graves, além de auxiliar na recuperação daqueles afetados sugere-se a criação de estudos específicos nesta área.

REFERÊNCIAS

- Bolsoni-Lopes, A. et al. (2021). Obesidade e a covid-19: uma reflexão sobre a relação entre as pandemias. *Rev Gaúcha Enferm.*, 42(esp):e20200216.
- Borges, J.F.T. et al. (2021). A obesidade como fator de risco no pior prognóstico do Covid-19: uma revisão integrativa. *Braz. J. Hea. Rev.*, 4(1):3699-3712.
- Burgess, L.C. et al. (2021). EFFECT OF NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION ON THE RECOVERY OF PEOPLE WITH COVID-19 ADMITTED TO THE INTENSIVE CARE UNIT: A NARRATIVE REVIEW. *J Rehabil Med*, 18;53(3):jrm00164.
- Casimiro, J.A. et al. (2015). Efeitos de um protocolo de exercícios sobre a plataforma vibratória na força muscular, equilíbrio e desempenho de marcha em idosas comunitárias. *Fisioter. Bras*, 16(1):25-31.
- Chen, G. et al. (2021). Using Virtual Reality-Based Rehabilitation in Sarcopenic Older Adults in Rural Health Care Facilities—A Quasi-Experimental Study. *J Aging Phys Act*, (Ahead of Print):1-12.
- Chiappetta, S. et al. (2020). COVID-19 and the role of chronic inflammation in patients with obesity. *Int. J. Obes.*, 44:1790–1792.
- Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) (2009). Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. B823 t Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 138 p.
- Costa, B.G.G. et al. (2016). Atividade física e uso de equipamentos entre usuários de duas Academias ao Ar Livre. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, 21(1):29-38.
- Hasegawa, Y. et al. (2021) Effect of COVID-19 Pandemic on the Change in Skeletal Muscle Mass in Older Patients with Type 2 Diabetes: A Retrospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18(8):4188.

- Ignacio, E. et al. (2019). Smartphone e Sarcopenia – uma nova maneira de atividade física. *Revista Brasileira De Ciências Do Envelhecimento Humano*, 16(1):192-193.
- Kemmler, W. et al. (2021). Changes in Body Composition and Cardiometabolic Health After Detraining in Older Men with Osteosarcopenia: 6-Month Follow-Up of the Randomized Controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (FrOST) Study. *Clinical Interventions in Aging*, 16.
- Leite, E.S. et al. (2018). Tecnologia assistiva e envelhecimento ativo segundo profissionais atuantes em grupos de convivência. *Rev Esc Enferm USP*, 52:e03355.
- Ma, Y. et al. (2021). The role of SARC-F scale in predicting progression risk of COVID-19 in elderly patients: a prospective cohort study in Wuhan. *BMC Geriatrics*, 21(355):1-8.
- Moctezuma-Velázquez, P. et al. (2021). Low Thoracic Skeletal Muscle Area Is Not Associated With Negative Outcomes in Patients With COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil.*, 100(5):413-418.
- Nilsson, M.I. et al. (2020). A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly. *Nutrients*, 12(8):2391.
- Paneroni, M. et al. (2021). Muscle Strength and Physical Performance in Patients Without Previous Disabilities Recovering From COVID-19 Pneumonia. *Am J Phys Med Rehabil.*, 100(2):105-109.
- Pozena, R.; Cunha, N.F.S. (2009). Projeto ”Construindo um Futuro Saudável através da prática da atividade física diária”. *Saúde e Sociedade*, 180(sup1):52-56.
- Ribeiro, J.C. et al. (2020). Associations between inflammatory markers and muscle strength in older adults according to the presence or absence of obesity. *Exp Gerontol.*, 151:111409.
- Sagarra-Romero L.; Viñas-Barros, A. (2020). COVID-19: Short and Long-Term Effects of Hospitalization on Muscular Weakness in the Elderly. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 17(23):8715.
- Santos, T.S. (2015). Plano de intervenção sobre a importância da atividade física para a diminuição do sedentarismo na escola de ensino fundamental Divolnete Cavalcante no município de Taquarana - Alagoas. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Estratégia Saúde da Família, Universidade Federal de Minas Gerais, para obtenção do Certificado de especialista. Maceió - Alagoas.
- Silva, L.A. (2017). ATIVIDADE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE MUDANÇA DOS DETERMINANTES DE SAÚDE: PROPOSTA PARA O MUNICÍPIO DE ARAPIRACA - AL. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Estratégia Saúde da Família, Universidade Federal de Minas Gerais, para obtenção do Certificado de especialista. Maceió - Alagoas.
- Souza, B.R. et al. (2017). Concepção e utilização da tecnologia assistiva por profissionais da área da saúde. *Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.*, 1(3): 282-299.
- Tejera, J.A. et al. (2020). Smart Health: The use of a lower limb exoskeleton in patients with sarcopenia. *IJIDeM*, 14:1475-1489.
- Toma, R.L. (2012). Efeitos do laser terapêutico na fadiga muscular induzida por exercício físico em mulheres idosas. 83f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Saúde e Sociedade, Universidade Federal de São Paulo, Santos.
- Tuzun, S. et al. (2021). Assessment of musculoskeletal pain, fatigue and grip strength in hospitalized patients with COVID-19. *Eur J Phys Rehabil Med.*, 4:1-24.
- Wang, P.Y. et al. (2021). Sarcopenia: An underlying treatment target during the COVID-19 pandemic. *Nutrition.*, 84:111104.
- Welch, C. et al. (2020). COVID-19 and Acute Sarcopenia. *Aging Dis.*, 11(6): 1345-1351.
- Wierdsma, N.J. et al. (2021). Poor nutritional status, risk of sarcopenia and nutrition related complaints are prevalent in COVID-19 patients during and after hospital admission. *Clin. Nutr. ESPEN*, 43:369-376.
