

A hidroterapia no tratamento das sequelas cardiorrespiratórias no pós-covid

Hydrotherapy in the treatment of cardiorespiratory sequelae in the post-covid

Hidroterapia en el tratamiento de las secuelas cardiorrespiratorias en el post-covid

Recebido: 21/11/2022 | Revisado: 27/11/2022 | Aceitado: 28/11/2022 | Publicado: 06/12/2022

Jennifer Maia Pessoa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7233-8746>
Universidade do Estado do Pará, Brasil
E-mail: jpessoa353@gmail.com

Júlia Karine Rodrigues Gentil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3389-6897>
Universidade do Estado do Pará, Brasil
E-mail: juliakgentil@gmail.com

Mariana dos Anjos Furtado de Sá

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5231-8887>
Universidade do Estado do Pará, Brasil
E-mail: marifurtadodesa@gmail.com

Resumo

Objetivo: Verificar os efeitos que a hidroterapia desenvolve em indivíduos que foram contaminados pela COVID-19 e que apresentaram em sua fase crônica sequelas cardiorrespiratórias. **Metodologia:** Possui caráter quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus XII, CAAE 54993622.2.0000.5168, no qual seguiu as normas do Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa com Seres Humanos, resolução 510/2016. Teve como público-alvo indivíduos que contraíram COVID-19, manifestando em sua fase aguda quadros leves à graves da doença, e desenvolveram a longo prazo sequelas cardiorrespiratórias. **Resultados:** Pesquisa realizada com treze participantes em que o maior número de participantes era do sexo feminino (53,85%) com idade média de 42,2 anos, seguida do sexo masculino (46,15%) com idade média de 49,8 anos; Dos sintomas relatados durante a fase crônica é possível observar a fadiga como o principal sintoma persistente (92,31%), seguido de dispneia (46,15%) e mialgia (23,08%). **Conclusão:** Sabe-se que a COVID-19 deixa sequelas tanto em pacientes que se infectaram e apresentaram sintomatologia leve quanto grave, tais sequelas necessitam de reabilitação precoce, visto que maiores são as chances de recuperação total do paciente; observado e obtido resultados positivos com relação a influência da hidroterapia na melhora da estabilidade hemodinâmica e condicionamento físico do paciente, contribuindo cientificamente para a prática da reabilitação.

Palavras-chave: COVID-19; Reabilitação; Fisioterapia Aquática.

Abstract

Objective: To verify the effects that hydrotherapy develops in individuals who were contaminated by COVID-19 and who presented cardiorespiratory sequelae in their chronic phase. **Methodology:** It is quantitative, approved by the Research Ethics Committee (CEP) of the State University of Pará (UEPA), campus XII, CAAE 54993622.2.0000.5168, in which it followed the rules of the National Council for Health and Research with Human Beings, resolution 510/2016. Its target audience was individuals who contracted COVID-19, manifesting in its acute phase mild to severe cases of the disease, and developed long-term cardiorespiratory sequelae. **Results:** Research carried out with thirteen participants in which the largest number of participants were female (53.85%) with an average age of 42.2 years, followed by males (46.15%) with an average age of 49.8 years old; Of the symptoms reported during the chronic phase, it is possible to observe fatigue as the main persistent symptom (92.31%), followed by dyspnea (46.15%) and myalgia (23.08%). **Conclusion:** It is known that COVID-19 leaves sequelae both in patients who became infected and had mild and severe symptoms, such sequelae require early rehabilitation, as the patient's chances of full recovery are greater; observed and obtained positive results regarding the influence of hydrotherapy in improving the hemodynamic stability and physical conditioning of the patient, contributing scientifically to the practice of rehabilitation.

Keywords: COVID-19; Rehabilitation; Aquatic Therapy.

Resumen

Objetivo: Verificar los efectos que desarrolla la hidroterapia en individuos que fueron contaminados por COVID-19 y que presentaron secuelas cardiorrespiratorias en su fase crónica. **Metodología:** Es cuantitativa, aprobada por el Comité de Ética en Investigación (CEP) de la Universidad Estatal de Pará (UEPA), campus XII, CAAE 54993622.2.0000.5168, en la que siguió las normas del Consejo Nacional de Salud e Investigación con Seres Humanos, resolución 510/2016. Su público objetivo fueron personas que contrajeron COVID-19, manifestándose en su fase aguda casos leves a severos

de la enfermedad, y desarrollaron secuelas cardiorrespiratorias a largo plazo. Resultados: Investigación realizada con trece participantes en la que la mayor cantidad de participantes fueron del sexo femenino (53,85%) con una edad promedio de 42,2 años, seguida del sexo masculino (46,15%) con una edad promedio de 49,8 años; De los síntomas relatados durante la fase crónica, es posible observar fatiga como principal síntoma persistente (92,31%), seguido de disnea (46,15%) y mialgia (23,08%). Conclusión: Se sabe que el COVID-19 deja secuelas tanto en pacientes que se infectaron y presentaron síntomas leves como severos, dichas secuelas requieren rehabilitación temprana, ya que las posibilidades de recuperación total del paciente son mayores; observó y obtuvo resultados positivos en cuanto a la influencia de la hidroterapia en la mejora de la estabilidad hemodinámica y el acondicionamiento físico del paciente, contribuyendo científicamente a la práctica de la rehabilitación.

Palabras clave: COVID-19; Rehabilitación; Terapia Acuática.

1. Introdução

O coronavírus, conhecido também como SARS-COV-2 ou COVID-19 é originário da China, local em que foi detectado ainda no final do ano de 2019, atingindo a escala de pandemia no primeiro semestre de 2020, vitimando milhares de pessoas (Organização Mundial de Saúde, 2020). O vírus se apresenta clinicamente de forma variada atacando diretamente o sistema respiratório, porém em alguns casos se mostra semelhante aos sintomas da gripe comum, diferenciado por pontuais sintomas como perda de olfato e paladar. Também podem se apresentar sintomas como febre, fadiga e tosse seca, evoluindo para dispneia, síndrome respiratória aguda e até insuficiência respiratória em casos mais graves. Assim como há pessoas que não chegam a apresentar sintomas, mas que contagiam outros indivíduos, são então chamadas de assintomáticas (Lima, 2020; Ministério da Saúde, 2020).

Em caso de COVID-19 leve, o paciente infectado pode apresentar febre, tosse, pneumonia leve; já em casos mais graves pode ocorrer dispneia, baixa saturação, bradipneia, além da necessidade de cuidados intensivos; em casos mais críticos há a possibilidade de o paciente apresentar choque séptico, falência de múltiplos órgãos, acidose metabólicas entre outras complicações (Wang et al., 2020). O início dos sintomas cardiorrespiratórios ocorre quando o vírus se liga à acetilcolina-2 danificando os alvéolos, desencadeando sintomas respiratórios graves, como por exemplo a insuficiência respiratória (Abdullahi, 2020).

As sequelas pós-COVID-19 são geradas tanto em pacientes que tiveram a forma mais leve quanto a forma mais grave, demonstrando que apesar do paciente não ter necessitado de hospitalização pode ainda sim apresentar comprometimento funcional e requerer reabilitação, visto que na fase crônica as sequelas podem ser falta de ar durante atividades de vida diária, atrofia dos músculos que compõem o sistema cardiorrespiratório e perda de aptidão física. Além de que os cuidados intensivos hospitalares geram perda da integridade da função respiratória (Sousa, 2022; Silva, Pina & Ormond, 2021; Liu et al., 2020).

A hidroterapia gera respostas fisiológicas e psicológicas ao paciente como, por exemplo, diminuição da ansiedade, aumento da autoestima, relaxamento etc. Fisiologicamente, a hidroterapia melhora o funcionamento do sistema cardiovascular, circulação sanguínea, funções pulmonares, funções endócrinas, sistema renal, sistema muscular, as articulações e melhora da qualidade do sono. Em pacientes pós-COVID-19 são considerados as necessidades físico-funcionais para implementar a reabilitação atuando no fortalecimento cardiopulmonar, fazendo uso de exercícios de resistência, força e aeróbicos (Sousa, 2022). Portanto, o estudo buscou analisar a influência da hidroterapia nas sequelas desenvolvida por COVID-19.

2. Metodologia

A pesquisa possui caráter quantitativo, de acordo com Martins em 2017, devido a conversão dos dados em números e análise deste através de estatísticas. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus XII, CAAE 54993622.2.0000.5168, no qual seguiu as normas do Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa com Seres Humanos, resolução 510/2016, na janela de tempo de maio a julho de 2022, especificamente no laboratório de hidroterapia composto por sala de avaliação, salão com piscina aquecida e banheiros individuais.

A pesquisa teve como público-alvo indivíduos que contraíram COVID-19, manifestando em sua fase aguda quadros leves à graves da doença, e desenvolveram a longo prazo sequelas cardiorrespiratórias. Somado a isso, foram estabelecidos outros critérios de inclusão como carteira de vacinação contra COVID-19 atualizada, com no mínimo duas doses, possuir idade entre 18 e 80 anos, pele íntegra e não estar realizando tratamento fisioterapêutico. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que apresentavam sequelas cardiorrespiratórias devido a outras patologias, lesões ou problemas dermatológicos e incontinência urinária ou fecal.

O desenvolvimento da pesquisa se deu nas seguintes etapas: 1) busca ativa através de divulgação em redes sociais, pontos descentralizados e na própria instituição de ensino; 2) entrevista seletiva, consistiu na seleção dos participantes de acordo com os critérios de inclusão e exclusão; 3) Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), com apresentação do projeto e aplicação do TCLE, os indivíduos que estivessem de acordo com o documento prosseguiram para a próxima etapa; 4) avaliação, consistiu na coleta da história do período de infecção, sinais vitais – Frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio, pressão arterial e índice de massa corporal –, avaliação pulmonar – manovacuometria, avaliação do fluxo expiratório –, Chester step test; 5) aplicação do protocolo, que consistiu em doze sessões, três vezes semanais com duração de quarenta e cinco minutos cada, em que os participantes realizavam protocolo que continham exercícios aeróbicos e exercícios resistidos com caixa torácica submersa em água aquecida. (TABELA 1- Protocolo hidroterapêutico cardiorrespiratório pós-COVI-19); 6) reavaliação, após a aplicação de doze sessões completas foi realizada novamente a coleta dos sinais vitais, avaliação pulmonar e Chester step test.

O protocolo aplicado na pesquisa foi desenvolvido pelos próprios pesquisadores. A aplicação do protocolo se deu em quatro etapas realizado em todos os doze encontros com os participantes. As intervenções consistiram em aquecimento, realizado dentro da piscina terapêutica por três minutos, ao final era coletado o grau de dificuldade a partir da aplicação da escala de percepção de esforço físico adaptada BORG, em seguida aplicava-se exercícios de expansão pulmonar, exercícios resistidos – que a cada semana evoluíam o grau de resistência – e exercícios aeróbicos, ao final também era coletado o nível de dificuldade a partir da escala de BORG.

O Chester Step test. é utilizado para mensurar o condicionamento físico, consiste em subir e descer degraus (ver o cm do degrau) direcionado por sinal sonoro, que a cada dois minutos aumenta sua velocidade iniciando com 30 degraus, aumentando 10 degraus a cada dois minutos. O Teste é desenvolvido em dez minutos no qual a cada dois minutos a velocidade de subida e descida aumenta, portanto, divide-se em cinco níveis. A cada um nível (dois minutos de execução do teste) deve-se verificar os sinais vitais do indivíduo no qual não devem passar da frequência cardíaca máxima de 80% e/ou BORG de seis.

Devido ao desenvolvimento da pesquisa ser em um momento de pandemia vale ressaltar que, foi realizada de acordo com o decreto vigente na cidade, além de estar de acordo com as normas da Organização Mundial da Saúde no combate a proliferação do COVID-19.

TABELA 1 – Protocolo hidroterapêutico cardiopulmonar pós-COVID-19

Etapas e dados colhidos	Exercícios	Condutas
1ª - Coleta de sinais vitais e BORG em repouso	Os participantes realizavam sedestação em cadeira, após três minutos realizavam a coleta de dados.	Repouso
2ª - Coleta de BORG	Um minuto e meio em sentido horário e um minuto e meio em sentido anti-horário, totalizando três minutos.	Aquecimento
3ª	Paciente em cubo com caixa torácica submersa realiza inspiração fracionada associado a abdução e adução horizontal de membros superiores Flexão e extensão de membros superiores, em posição de cubo com caixa torácica submersa associando respiração durante o movimento (realizar inspiração durante flexão e expirar durante extensão) com miniband. Adução e abdução de membros superiores, em posição de cubo com caixa torácica submersa, associando respiração durante movimento (realizar inspiração durante abdução e expiração durante adução) com miniband.	Expansão pulmonar e treino da musculatura respiratória
4ª	Caminhada lateral, em posição em cubo com caixa torácica submersa associando a respiração durante o movimento (inspirar durante abdução de membros inferiores e expirar durante adução) com flutuadores em tornozelo. Dissociação de cintura com bola submersa, associando respiração com caixa torácica submersa.	Exercícios resistidos
5ª - Coleta de BORG	Subir e descer degraus durante cinco minutos.	Exercícios aeróbicos
6ª - Coleta de sinais vitais e BORG em repouso	Os participantes realizavam sedestação em cadeira, realizavam a coleta de dados.	Pós-intervenção

Fonte: Dados da pesquisa.

3. Resultados

O projeto foi desenvolvido com dezessete participantes selecionados nas etapas descritas acima, porém apenas treze realizaram o protocolo completo (TABELA 2 – Características dos participantes da pesquisa) observa-se que o maior número de participantes era do sexo feminino (53,85%) com idade média de 42,2 anos, seguida do sexo masculino (46,15%) com idade média de 49,8 anos.

TABELA 2 – Características dos participantes da pesquisa

Participantes	Sexo	Idade	Profissão	Período de infecção	Tratamento fase aguda	Comorbidades	IMC
P1	Feminino	24	Secretária escolar	2020	Domiciliar	Rinite alérgica	26,3
P2	Masculino	74	Aposentado	2022	Domiciliar	Hipertensão; Hiperplasia de próstata	28,0
P3	Feminino	26	Bióloga	2022	Domiciliar	Rinite alérgica	22,8
P4	Masculino	50	Professor	2021	Enfermaria	Não apresenta	26,6
P5	Feminino	44	Professora	2022	Domiciliar	Pré-diabética	34,6
P6	Masculino	39	Professor	2020	Domiciliar	Rinite alérgica; Sinusite	27,8
P7	Masculino	50	Funcionário público	2020	Domiciliar	Hipertensão	34,3
P8	Masculino	44	Funcionário público	2020	Domiciliar	Fibromialgia	27,9
P9	Masculino	42	Vigilante	2020	Domiciliar	Não apresenta	26,3
P10	Feminino	46	Costureira	2020	Domiciliar	Hipertensão	32
P11	Feminino	52	Professora	2020	Domiciliar	Não apresenta	27,1
P12	Feminino	62	Professora	2021	Domiciliar	Não apresenta	23,6
P13	Feminino	42	Professora	2020	Domiciliar	Labirintite	21,4
Média de participantes do sexo feminino	53,85%	42,2857	Prevalência de infecção em 2020	61,54%	-	-	26,82857
Média de participantes do sexo masculino	46,15%	49,8333	Prevalência de infecção em 2021	15,38%	-	-	28,48333333
Média total de participantes	-	45,76923	Prevalência de infecção em 2022	23,08%	-	-	27,59231
IMC - Índice de massa corporal							

Fonte: Dados da pesquisa.

O período com maior número de infecção é o ano de 2020 (61,54%), seguido de 2022 (23,08%) e 2021 (15,38%). O tratamento realizado nesta fase foi predominantemente domiciliar, excedendo um indivíduo que necessitou de cuidados hospitalares. Durante fase aguda 53,85% dos indivíduos relataram mialgia, tornando-a o principal sintoma relatado, seguido de febre (46,15%), fadiga e dispneia (ambas com 38,46%) demonstrado na TABELA 3 – Sintomatologia relatadas.

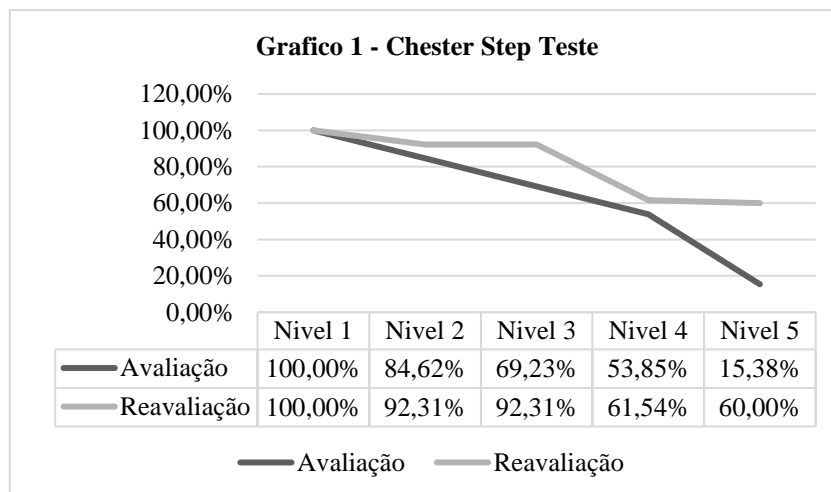
Na análise dos sintomas relatados durante a fase crônica (TABELA 3 – Sintomatologia relatadas) é possível observar a fadiga como o principal sintoma persistente (92,31%), seguido de dispneia (46,15%) e mialgia (23,08%). Além de sintomas que durante a fase aguda não foram relatados como tontura (23,08%), esquecimento (15,38%) e palpitações no peito (15,38%).

TABELA 3 – Sintomatologia relatadas

Sintomas	Fase aguda (%)	Fase Crônica (%)
Disgeusia	15,38%	-
Anosmia	15,38%	-
Tosse	13,33%	7,69%
Fadiga	38,46%	92,31%
Mialgia	53,85%	23,08%
Sintomas gripais	23,08%	-
Febre	46,15%	-
Dor de garganta	23,08%	-
Cefaleia	38,46%	15,38%
Calafrios	15,38%	-
Dispneia	38,46%	46,15%
Tontura	7,69%	-
Comprometimento pulmonar	7,69%	-
Dor nas costas	15,38%	-
Inflamação ocular	7,69%	-
Tontura	-	23,08%
Esquecimento	-	15,38%
Palpitações no peito	-	15,38%
Roncos no peito	-	7,69%
Mal-estar	-	7,69%
Parosnomia	-	7,69%
Ansiedade	-	15,38%
Depressão	-	7,69%
Insônia	-	7,69%

Fonte: Dados da pesquisa.

Para avaliação da capacidade funcional e resposta cardiorrespiratória, foi aplicado o Chester Step Test antes e após as doze sessões de intervenção hidroterapêutica, conforme o gráfico 1. Nota-se que na reavaliação a capacidade física e funcional dos participantes aumentou para 60% quando comparado ao desempenho realizado na avaliação, no qual apenas 15,38% dos participantes atingiram o nível cinco do teste com BORG igual ou menor que seis além de frequência cardíaca máxima de até 80%.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto a avaliação da influência aguda da hidroterapia nas sequelas pós-covid-19, os pesquisadores realizaram análise dos sinais vitais como frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e aplicação da escala de percepção de esforço físico (BORG) antes e após a intervenção. Portanto, para análise estatística utilizou-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon, no qual demonstrou significância no BORG ($Z= 2,4138$ $P=0,0158$) onde os participantes obtiveram média de 1,15 em repouso e 4,38 pós-intervenção.

TABELA 4 – Dados do primeiro dia de intervenção

Sinais vitais colhidos	Z =	p-valor (unilateral) = 1°ssI – 1°ssF	p-valor (bilateral) = 1°ssI – 1°ssF	Med -1°ssI	Med -1°ssF
FC	0.8629	0.1941	0.3882	89,07692	94,07692
FR	10.832	0.1394	0.2787	18	19
SpO ₂	16.773	0.0467	0.0935	97,7692308	96,615385
PAS	1,3624	0,0865	0,1731	119,2308	125,385
PAD	0,706	0,2401	0,4802	81,538462	84,61538
BORG	2,4138	0,0079	0,0158	1,15384615	4,384615

FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; SpO₂ – Saturação periférica de oxigênio; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; BORG – escala de percepção do de esforço físico adaptada; Med – 1°ssI – Média em repouso da primeira sessão; Med – 1°ssF – Média após a primeira sessão; 1°ssI – 1°ssF – Comparação ente a primeira sessão em repouso e pós primeira sessão.

Fonte: Dados da pesquisa.

A pesquisa também observou a influência da fisioterapia após o protocolo de doze sessões de intervenção hidroterapêutica, no qual comparavam-se os dados colhidos em repouso na primeira sessão (1°ssI) e na décima segunda sessão (12°ssI), demonstrando relevância apenas na PAD ($z=2,3102$ $p 0,0209$) onde notou-se a diminuição da média de 81,53mmHg na 1°ssI para 73,07mmHg na 12°ssI. Não foram observadas mudanças na SpO₂ (média 1°ssI 97,76% e 12°ssI 97,69%) e no BORG (média 1°ssI 1,15 e 12°ssI 1,00).

TABELA 5 – Dados em repouso

Dados colhidos	Z =	p-valor (unilateral) = 1°ssI – 12°ssI	p-valor (bilateral) = 1°ssI – 12°ssI	Med -1°ssI	Med -12°ssI
FC	0,3568	0,3606	0,7213	89,0769231	88,46153846
FR	1,3337	0,0912	0,1823	18,00	20,15384615
SpO2	0,2535	0,3999	0,7998	97,76923077	97,69230769
PAS	0,4315	0,3331	0,6661	110,9230769	113,0769231
PAD	2,3102	0,0104	0,0209	81,53846154	73,07692308
BORG	0,1348	0,4464	0,8927	1,153846154	1,00

FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; SpO2 – Saturação periférica de oxigênio; PAS – pressão arterial sistólica; PAS – pressão arterial diastólica; BORG – escala de percepção do de esforço físico adaptada; Med – 1°ssI – Média em repouso da primeira sessão; Med – 12°ssI – Média em repouso da décima segunda sessão; 1°ssI – 1°ssI – Comparação ente a primeira sessão em repouso e a décima segunda sessão em repouso.

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise dos dados após a aplicação do protocolo completo demonstrou relevância na PAS ($z=2,4006$ p 0,0164), com média pós primeira intervenção (Med 1°ssF) de 125,38mmHg, apresentando diminuição após a última intervenção (Med 12°ssF) 114,61mmHg, na PAD ($z=2,9341$ P 0,0033) com Med 1°ssF de 84,61mmHg diminuindo para Med 12ssF 73,84mmHg, e no BORG ($Z=2,8031$ P 0,0051) com Med 1°ssF 4,38 diminuindo para Med 12°ssF 2,76. Por outro lado, apesar de não estar demarcado no teste, observamos uma diminuição da FC (Med 1°ssF 94,07bpm para Med 12°ssF 91,07bpm) demonstrado na TABELA 6 – Dados pós-intervenção.

TABELA 6 – Dados pós intervenção

Dados colhidos	Z =	p-valor (bilateral) = 1°ssF – 12°ssF	p-valor (bilateral) = 1°ssF – 12°ssF	Med -1°ssF	Med -12°ssF
FC	1,1881	0,1174	0,2348	94,076923	91,0769231
FR	0,4892	0,3124	0,6247	19,00	20,4615385
SpO2	0,1961	0,4223	0,8445	96,61538462	90,30769231
PAS	2,4006	0,0082	0,0164	125,384615	114,6153846
PAD	2,9341	0,0017	0,0033	84,6153846	73,84615385
BORG	2,8031	0,0025	0,0051	4,384615385	2,769230769

FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; SpO2 – Saturação periférica de oxigênio; PAS – pressão arterial sistólica; PAS – pressão arterial diastólica; BORG – escala de percepção do de esforço físico adaptada; Med – 1°ssF – Média após a primeira sessão; Med – 12°ssF – Média após a décima segunda sessão; 1°ssF – 1°ssF – Comparação após a primeira sessão e após a décima segunda sessão.

Fonte: Dados da pesquisa.

Durante o protocolo foi realizado a coleta do BORG de cada paciente após realizar o aquecimento com tórax submerso durante três minutos, subida e descida de degraus submerso durante cinco minutos, além da coleta do BORG após realizar o step. De acordo com os dados estatísticos é possível observar relevância no desenvolvimento do aquecimento através do BORG ($z=2,2672$ p 0,0234) sinalizando a diminuição da percepção de dificuldade na realização do exercício imposto, obtendo uma média inicial de 3,53 passando para 1,7 na última intervenção. Também constatou aumento relevante no número de degraus realizados ($z=2,0616$ p 0,0392) passando de 114,61 degraus na primeira intervenção para 131,76 após todo o protocolo. Apesar da diminuição do BORG pós degraus de 4,23 para 3,61 não foi possível observar notável relevância ($z=1,1114$ p 0,2664) como demonstrado na TABELA 7 – Dados de atividades específicas do protocolo.

TABELA 7 – Dados de atividades específicas do protocolo

Dados colhidos	Z=	p-valor (unilateral) = 1°ss – 12°ss	p-valor (bilateral) = 1°ss – 12°ss	M-1°ss	M-12°ss
BORG aquecimento	2,2672	0,0117	0,0234	3,538461538	1,769230769
Nº degraus	2,0616	0,0196	0,0392	114,6153846	131,7692308
BORG-Nº degraus	1,1114	0,1332	0,2664	4,230769231	3,615384615

BORG aquecimento – escala de percepção do de esforço físico adaptada após aquecimento; Nº degraus – números de degraus realizados; BORG-Nº degraus - escala de percepção do de esforço físico adaptada após realizar as subidas de degraus; Med – 1°ss – Média primeira sessão; Med – 12°ss – Média décima segunda sessão; 1°ss – 12°ss – Comparação entre a primeira sessão e décima segunda sessão.

Fonte: Dados da pesquisa.

No requisito pulmonar analisou-se a PeMax realizada pelos indivíduos comparados ao que seria ideal para a idade (média 179,47cmH₂O), antes da intervenção (z= 3,1798 p 0,0015) e após a aplicação do protocolo (z=0,3844 p0,8068) no qual demonstrou relevância, e apesar de não atingir o ideal foi possível observar um aumento da capacidade pulmonar com média 87,27cmH₂O para 95,12cmH₂O. Por outro lado, a PiMax não obteve relevância apesar do aumento observado na avaliação (z= 0,2446 p 0,8068) e reavaliação (z=0,3844 p 0,8068).

TABELA 8 – Avaliação pulmonar

Manovacuometria	Z=	p-valor (unilateral) = AV-RA	p-valor (bilateral) = AV-RA	Média esperada	Média realizada
PI _{máx} /AV	0,2446	0,4034	0,8068	97,73769231	101,07385
PI _{máx} /RA	0,3844	0,3504	0,8068		106,406923
PI _{máx} /AV-RA	0,2097	0,417	0,8339	-	-
PE _{máx} /AV	3,1798	0,0007	0,0015	179,4730769	87,2784615
PE _{máx} /RA	3,1099	0,0009	0,0019		95,1246154
PE _{máx} /AV-RA	1,0832	0,1394	0,2787	-	-
PFE/AV	3,1798	0,0007	0,0015	398,6992308	298,2076923
PFE/RA	2,4809	0,0066	0,0131		331,5384615
PFE/AV-RA	1,852	0,032	0,064	-	-

PI_{máx}/AV – pressão inspiratória máxima realizado na avaliação; PI_{máx}/RV – pressão inspiratória máxima realizado na reavaliação; PE_{máx}/AV – pressão expiratória máxima realizado na avaliação; PE_{máx}/RV – pressão expiratória máxima realizado na reavaliação; PI_{máx}/AV-RA – comparação da pressão inspiratória máxima realizado na avaliação com a da reavaliação; PE_{máx}/AV-RA – comparação da pressão expiratória máxima realizado na avaliação com a da reavaliação; PFE/AV – pico de fluxo expiratório realizado na avaliação; ; PFE/RA – pico de fluxo expiratório realizado na reavaliação; PFE/AV-RA – comparação do pico de fluxo expiratório realizado na avaliação com a reavaliação.

Fonte: Dados da pesquisa.

O pico de fluxo expiratório (PLE) obteve resultados relevantes quando comparado com o ideal para idade, com média de (398,69L/min), sendo realizado em média 298,20 L/min antes das intervenções (z=3,1798 p 0,0015) e 331,53L/min pós doze sessões (z=2,4809 p 0,0131). Quando se aborda a comparação da avaliação, nota-se um aumento (z=1,852 p0,064) relevante do PFE após protocolo completo.

4. Discussão

Swhwab, Schitzer e Qadir relataram, em 2020, que os indivíduos que necessitam de cuidados intensivos podem vir a sofrer da síndrome do cuidado pós intensivo, que por sua vez, aumentaram durante a pandemia devido ao grande número de pessoas internadas e medidas de isolamento, ocasionando comprometimento cognitivo, fraqueza muscular, neuropatias, ansiedade, depressão e transtorno do estresse pós-traumático. Apesar de que, em nosso estudo os participantes não necessitaram de cuidados intensivos foi possível observar queixas de comprometimento da memória, ansiedade e depressão em 15,38%, 15,38% e 7,69% respectivamente, afetando assim a qualidade de vida. Kienle e colaboradores em 2021, revelam que o isolamento social praticado no período pandêmico corrobora com a diminuição do condicionamento físico e mental.

Marambio e colaboradores descreveram, em 2021, que apenas 10% da população necessitará de cuidados intensivos e desenvolverão frequentemente febre, tosse, fadiga e dispneia como sintomas de fase aguda. Devido a cascata inflamatória desenvolvida os sintomas podem persistir além da fase aguda, sendo fadiga (52%), tosse (14%), dispneia (37%) e dor no peito (16%) os principais sintomas em fase crônica. Correlacionando com o que foi encontrado na pesquisa, onde a febre (46,15%) foi relatada com um dos principais sintomas em fase aguda, ficando atrás somente da mialgia com 53,85%. Todos os sintomas encontrados por Marambio e colaboradores também foram observados neste estudo sendo fadiga, dispneia, dor no peito e tosse com prevalência de 92,31%, 46,15% e 15,38%, 7,69%.

As principais comorbidades dos indivíduos que se infectaram do COVID-19 foram hipertensão, doença arterial coronariana, acidente vascular encefálico e diabetes, quando se aborda as sequelas dos hospitalizados observa-se a lesão cardíaca,

lesão renal aguda, hipotermia, distúrbios de eletrólitos além de distúrbios de coagulação (Sheehy, 2020). A hipertensão foi a principal comorbidade relatada pelos participantes da pesquisa.

O protocolo Hidroterapêutico da pesquisa teve como base exercícios aeróbicos e resistidos, que a cada três sessões aumentavam de acordo com o limiar dos participantes. Dixit e colaboradores em 2021 relatam que o exercício gera um fortalecimento da resposta imunológica, desencadeado pelo seu efeito anti-inflamatório, os exercícios aeróbicos são os mais indicados para patologias pulmonares. Os exercícios de fortalecimento da musculatura respiratória também são de grande valia. Porém, os indivíduos que desenvolveram COVID-19 podem apresentar quadro de hipoxemia sem sinais de desconforto, portanto o tempo de realização deve ser menor e menos intenso.

Calabrese e colaboradores em 2021, também afirmam que agressão ao tecido cardiovascular e pulmonar está associado com a capacidade do COVID-19 ligar-se a proteína transmembrana enzima conversora de angiotensina 2 abundantemente encontrada nestes tecidos. Por outro lado, relatam que o exercício físico proporciona o fortalecimento imunológico através dos mecanismos antioxidantes que resultam em vasodilatação, desse modo afirmam que a fisioterapia deve intervir através de exercícios, e devem ser divididos em baixo, médio e alto esforço. Em sua pesquisa relatam que os exercícios intervalados, com diferentes níveis de intensidades, são indicados para os pacientes que apresentam um maior comprometimento. Os exercícios resistidos específicos ou com circuitos, desencadeiam uma oscilação da pressão arterial em que aumentam durante a execução e proporcionam a queda desta perdurando até 24 horas.

A resposta dos participantes da pesquisa aos exercícios foram positivas em que obtiveram melhoras significantes na pressão arterial sistólica (125,38mmHg para 114,61mmHg), diastólica (84,61mmHg para 73,84mmHg), melhora da percepção ao esforço (4,38 para 2,76 no BORG) além de conseguir desenvolver exercícios mais intensos, em uma janela de tempo maior, sem ultrapassar 80% da frequência cardíaca máxima e BORG 6 observado na evolução no desenvolvimento do Chester Step Test. Tozato e colaboradores em 2021, aplicaram um protocolo com exercício aeróbico e resistidos em quatro casos de COVID-19, sendo leve a grave, no qual obteve resposta positivas observado através da diminuição da dispneia medida pelo BORG, aumento de 20% da força muscular periférica.

Shanbehzadeh e colaboradores em 2021, relatam que a fadiga foi o sintoma mais comumente encontrado (28 a 87%) dos indivíduos em fase crônica, sendo encontrado tanto em casos leves quanto graves, porém a gravidade, tempo de internação, sexo feminino e doenças psicológicas são fatores preponderantes para a instalação desta sequela. Ao analisar a força muscular respiratória foi demonstrado que a força muscular durante a inspiração foi menor em 49,1% dos indivíduos.

As sequelas do COVID-19 atingem diversos sistemas, quando se aborda o sistema respiratório é um dos acometidos onde se pode observar a dispneia, e difusão fibrose pulmonar que foi observada e, 35% dos casos. Relata também a diminuição de 30% do consumo máximo de oxigênio, após alta hospitalar e 55% quatro meses após fase aguda (Boutou et al., 2021).

Mc Narry e colaboradores em 2022, identificaram que o COVID-19 desencadeia mais de 200 sintomas, perdurando aproximadamente 14 sintomas na fase crônica, sendo a dispneia caracterizado como o mais debilitante. Além disso, observaram a influência do treinamento muscular respiratório durante oito meses nos indivíduos com sequelas pós-COVID-19, no qual demonstrou melhora no quadro de dispneia, principalmente daqueles que possuíam um maior tempo desde a fase aguda, melhorando significativamente a força muscular respiratória, além da melhora da capacidade funcional e do condicionamento físico observada pelo Chester Step Test.

Como foi observado acima, o protocolo anexava também os exercícios para musculatura respiratória com tórax submerso, o que adicionaria a resistência do empuxo sobre ele, ao qual influenciaram na melhora da capacidade física observado na evolução do Chester Step Test aplicado antes da primeira intervenção, apenas 15,38% chegaram ao último nível do teste, evoluindo para 60% dos participantes após aplicação de todo o protocolo de doze sessões. Quando abordado a influência no componente pulmonar, foi observado melhora significativa na pressão expiratória máxima, apesar de não chegar ao ideal para a

idade (média de 179,47 cmH₂O) obteve um aumento de 87,27cmH₂O para 95,12cmH₂O na média dos participantes quando comparado a avaliação, antes das intervenções, e reavaliação, após as doze sessões.

Castro e colaboradores em sua meta-análise de 2021, realizaram um estudo que avaliou a PImáx e a PEmáx pós-COVID-19, no qual obtiveram $76,2 \pm 24,3\%$, e $102,7 \pm 32,7\%$, respectivamente. Em nosso estudo, foi observado uma PImax pós-COVID-19 de 101,07cmH₂O e PEmax de 87,27cmH₂O. Apesar do ganho da PImax para 106,40cmH₂O não foi considerada relevante ao contrário da PEmax. Na revisão sistemática do Fugazzaro e colaboradores em 2022 foi possível observar a melhora da funcionabilidade pulmonar de indivíduos que realizaram exercícios domiciliares para fortalecimento da musculatura respiratória quando comparado com os que não realizaram nenhuma intervenção, além do aumento da massa muscular dos músculos respiratórios após exercícios de alta e baixa intensidade.

Somado a isso, Calabrese e colaboradores em 2021, relatam que as intervenções fisioterapêuticas voltadas para a melhora do componente respiratórios devem ser realizados de forma personalizada, de acordo com o perfil clínico de cada paciente, obtendo resultados negativos ao realizar a intervenção precoce em pacientes graves e críticos. Relatam que exercícios de expansão torácica são intervenções ideais para obtenção de melhora pulmonar. No qual, observamos também através da avaliação do pico de fluxo respiratório, que apesar de não atingir 398,69L/min que seria ideal, evoluíram de 298,20 L/min para 331,53L/min após todas as intervenções.

O único estudo com intervenções de hidroterapia foi desenvolvido em 2020 por Barmatz, Brazel e Reznik, em um paciente do sexo masculino, de 29 anos, obeso e tabagista que necessitou de cuidados intensivo por quatro semanas em fase aguda de infecção, realizou fisioterapia convencional, porém ainda apresentou persistência do quadro de fraqueza em membros inferiores e quadro algico em ombro esquerdo, deambulando em pequenas distancias com auxílio de andador. Recebeu tratamento hidroterapêutico por quatro dias com exercícios aeróbicos, resistidos e para prevenção de quedas. Após as intervenções foi possível promover deambulação sem auxílio por 30 minutos, melhorando o quadro de fraqueza e a algia, contudo ainda apresentava dificuldade motora grossa e fina.

Portanto, foi possível observar a influência positiva da hidroterapia, obtendo respostas mais relevantes na melhora da estabilidade hemodinâmica e do condicionamento físico. Estudos demonstram que é possível observar sintomas persistentes por mais de seis meses pós fase aguda de infecção, em 75% dos casos de COVID-19, sendo orientado tanto aos indivíduos que desenvolveram COVI-19 leve a grave o acompanhamento multiprofissional pela Organização Mundial de Saúde, devido aos comprometimentos mentais, cognitivos e físicos/funcionais (Parker et al., 2021).

5. Conclusão

Sabe-se que a COVID-19 deixa sequelas tanto em pacientes que se infectaram e apresentaram sintomatologia leve quanto grave, tais sequelas necessitam de reabilitação precoce, visto que maiores são as chances de recuperação total do paciente. Ainda não se tem um método que seja eficaz para a reabilitação do paciente pós-COVID-19, mas estudos como este propiciam mais referências para futuras abordagens no contexto da hidroterapia.

Acerca do método de hidroterapia aplicado à reabilitação de pacientes pós-COVID-19, especificamente em sequelas cardiorrespiratórias, também não se tem variados estudos em campo. Todavia, no presente estudo pode observar-se e obter resultados positivos com relação a influência da fisioterapia na melhora da estabilidade hemodinâmica e condicionamento físico do paciente, contribuindo cientificamente para a prática da reabilitação. Devido ao período pandêmico e as sequelas desencadeadas pelo COVID-19 é de suma importância pesquisas que direcionem o tratamento destas de forma eficaz, com aprofundamento na hidroterapia, visto que o presente estudo demonstrou resultados positivos com este público.

Referências

- Abdullahi, A. (2020). Safety and Efficacy of Chest Physiotherapy in Patients With COVID-19: A Critical Review. *Frontiers in medicine*. 7(454), 1-6.
- Barmatz, C., Barzel, O. & Reznik, J. (2020). Reabilitação hidroterapêutica em paciente após-COVID-19 com fraqueza muscular. *The Journal of Aquatic Physical Therapy*. 29(1), 29-34.
- Boutou, A., Asimakos, A., Kortianou, E., Vogiatzis, L. & Tzouveleakis, A. (2021). Longas considerações de sequelas pulmonares de gerenciamento do COVID-19. *Journal of personalized medicine*. 11(9), 838.
- Calabrese, M., Garofano, M., Palumbo, R., Pietro, P., Izzo, C., Damato, A., Venturini, E., Lesu, R., Virtuoso, N., Strianese, A., Ciccirelli, M., Galasso, G. & Vecchione, C. (2021). Treinamento físico e reabilitação cardíaca em paciente com COVID-19 com complicações cardiovasculares: Estado da arte. *MDPI*. 11(3), 259.
- Castro, R., Castillo, L., Restoy, X., Navarro, L., Burgos, F., Puppo, H. & Vilaró, J. (2021). Função respiratória em pacientes pós-infecção por COVID-19: uma revisão sistemática e metanálise. *Pulmonology*. 27(4), 328-337.
- Dixit, S., Silva, A. & Bairpareddy, K. (2021). Revisando a reabilitação pulmonar durante a pandemia COVID-19: uma revisão narrativa. *IMR Press*. 22(2), 315-327.
- Fugazzaro, S., Contri, A., Esseroukh, O., Kaleci, S., Croci, S., Massari, M., Facciolo, N., Besutti, G., Lori, M., Salvarani, C. & Costi, S. (2022). Rehabilitation interventions for post-acute COVID-19 Syndrome: A systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(9), 5185.
- Kienle, G., Werthmann, P., Grotejohann, B., Hundhammer, T., Schmoor, C., Stumpe, Ch., Radloff, S. & Huber, R. (2021). Addressing COVID-19 challenges in a randomised controlled trial on exercise interventions in a high-risk population. *BMC Geriatrics*. 21, 287.
- Lima, C. (2020). Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). *Radiol Bras*. 53(2), 1-6.
- Liu, K., Yang, Y., Zhang, J., Li, Y. & Chen, Y. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 39(101166), 1-4.
- Marambaio, K., Jiménez, Y., Castro, R., Uribe, R., Torralba, Y., Restoy, X., Castilo, L. & Vilaró, J. (2021). Prevalence of potential respiratory symptoms in survivors of hospital admission after coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. *Cronic respiratory disease*. 18, 1-12.
- Martins, J. (2017). Metodologia da pesquisa científica. *Editora Dowbis*. https://www.academia.edu/34255943/Metodologia_da_Pesquisa_Cient%C3%ADfica.
- McNarry, M., Berg, R., Shelley, J., Hudson, J., Saynor, Z., Duckers, J., Lewis, K., Davies, G. & Mackintosh, K. (2022). Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID-19: a randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*. 60(4), 2103101.
- Ministério da Saúde. (2020). Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) para tratamento de pacientes com COVID-19. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096170/ecmo-covid19.pdf>.
- Organização Mundial da Saúde. (2020). Orientações para o público. <https://www.paho.org/pt/topicos/coronavirus/doenca-causada-pelo-novo-coronavirus-covid-19>.
- Parker, A., Brigham, E., Connolly, B., McPeck, J., Agranovich, A., Kenes, M., Casey, K., Reynolds, C., Schmidt, K., Kim, Y., Kaplan, A., Sevin, C. & Brodsky, M. (2021). Addressing the post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection: a multidisciplinary model of care. *Lancet Respir Med*. 9(11), 1328-1341.
- Shanberzadeh, S., Tavahomi, M., Zanjari, N., Takamjani, I. & Amiri-Arimi, S. (2021) Complicações de saúde física e mental pós-COVID-19: Revisão de escopo. *Elsevier Public Health Emergency Collection*. 147(110525), 1-15.
- Sheehy, L. (2020). Considerações para reabilitação pós-aguda para sobreviventes da COVID-19. *JMIR*. 6(2), e19462.
- Silva, L., Pina, T. & Ormond, L. (2021). Sequelas e reabilitação pós-covid19: revisão de literatura post covid19 sequelae and rehabilitation: a literature review. *Revista das Ciências da Saúde e Ciências aplicadas do Oeste Baiano-Higia. Bahia*, 6(1), 169-184.
- Sousa, W & Canella, G. (2022). A hidroterapia na recuperação de sequelas do pós-covid-19. *Revista da Saúde da AJES*. 8(15).
- Schwab, K., Schitzer, E. & Qadir, N. (2022). Postacute sequelae of COVID-19 critical illness. *Crit Care Clin*. 38(3), 455-472.
- Tozato, C., Ferreir, B., Dalavina, J., Viteli, C. & Alves, V. (2021). Reabilitação pulmonar em pacientes pós-COVID-19. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 33(1), 167-171.
- Wang, M., Zhao, R., Gao, L., Gao, X., Wang, D. & Cao, J. (2020). SARS-Cov-2: Structure, Biology, And Structure-Based Therapeutics Development. *Frontiers In Cellular And Infection Microbiology*. 10, 587264.