

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

WAINÉ SILVEIRA DE MELO PEREIRA  
THIAGO BEZERRA PEREIRA

**INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS ON/OFF NA ABORDAGEM  
FISIOTERAPÊUTICA EM DOENTES COM PARKINSON**

Rio de Janeiro

2021.2

## **INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS ON/OFF NA ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA EM DOENTES COM PARKINSON**

### **INFLUENCE OF ON/OFF PERIODS ON THE PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACH IN PATIENTS WITH PARKINSON**

#### **Waine Silveira de Melo Pereira**

Graduanda do curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José

#### **Thiago Bezerra Pereira**

Fisioterapeuta Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José

Mestre em Neurologia

Universidade Federal do Rio de Janeiro

#### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo de identificar as influências dos períodos *on/off* no tratamento fisioterapêutico do paciente com a doença de Parkinson. Para tanto foi utilizada a metodologia de revisão bibliográfica. Compreendeu-se que os períodos *on/off* são provocados pela resistência do uso contínuo da levodopa, onde os períodos *on* acontecem durante o efeito da medicação e os períodos *off* ocorrem ao fim dos efeitos da medicação. Pode-se concluir que a prática fisioterapêutica causa menos esforço físico do paciente durante os períodos *on*, porém a memorização do exercício é maior durante períodos *off*.

**Palavras- chave:** Doença de Parkinson. Fisioterapia. Período *on/off*.

#### **ABSTRACT**

This study aimed to identify the influences of *on/off* periods in the physical therapy treatment of patients with Parkinson's disease. For this purpose, the literature review methodology was used. It was understood that the *on/off* periods are caused by resistance to the continuous use of yeast, where the *on* periods occur during the effect of the medication and the *off* periods occur at the end of the medication effects. It can be concluded that the physical therapy practice causes less physical effort for the patient during the *on* periods, but the exercise memorization is greater during the *off* periods.

**Keywords:** Parkinson's Disease. Physiotherapy. On/off period.

## INTRODUÇÃO

Muitos dos pacientes direcionados a fisioterapia, apresentam condições causadas por degeneração de regiões específicas do SNC, especialmente correlacionadas ao movimento. A degeneração pode ser ocasionada pelo processo de envelhecimento normal, mediada por anormalidades genéticas, ou exacerbada ou desencadeada por condições ambientais. (FREITAS *et al.*,2013)

A doença de Parkinson é uma patologia lenta e crônica do sistema nervoso, no qual ocorre uma degenerescência nas células dos gânglios basais gerando uma perda ou interferência na ação da dopamina, que é o principal neurotransmissor dos gânglios basais, e eles contribuem para a exatidão e a regularidade dos movimentos. (VARA *et al.*,2012)

A dopamina é um neurotransmissor que auxilia na transmissão de mensagens entre as células nervosas e na realização dos movimentos voluntários do corpo, sem que seja necessário pensar no movimento. A doença de Parkinson é uma condição clínica que resulta em diversas alterações do movimento, comprometendo a capacidade do paciente na realização de tarefas do seu cotidiano. Suas principais manifestações motoras incluem presença de tremor de repouso, rigidez muscular do tipo plástica, bradicinésia que se traduzem por movimentos lentos e dificuldade em iniciar movimentos voluntários e instabilidade postural. (BARRETO *et al.*,2015)

Estima-se que a doença de Parkinson (DP) é a segunda enfermidade neurodegenerativa mais frequente das desordens de movimento, acometendo o sistema nervoso central. A prevalência da DP na população é de 550 casos por 100.000 habitantes aos 70 anos de idade. (VALCARENGHI *et al.*, 2018)

A Fisioterapia tem como função tratar os sintomas das alterações neurológicas, restaurar as funções perdidas e evitar a progressão de diversas patologias, fazendo com que o paciente retorne as suas atividades de vida diárias promovendo qualidade de vida.

A fisiopatogenia da Doença de Parkinson se dá pela degenerescência nas células dos gânglios basais gerando uma perda ou interferência na ação da dopamina, que é o principal neurotransmissor dos gânglios basais, e eles contribuem para a exatidão e a regularidade dos movimentos (VARA et al., 2012).

Sendo assim, a Doença de Parkinson é uma condição clínica que resulta em diversas alterações do movimento, comprometendo a capacidade do paciente na realização de tarefas do seu cotidiano. Suas principais manifestações motoras incluem presença de tremor de repouso, rigidez muscular do tipo plástica, bradicinesia que se traduzem por movimentos lentos e dificuldade em iniciar movimentos voluntários e instabilidade postural (BARRETO et al., 2015).

Durante o tratamento farmacológico ocorre o período caracterizado por *on* e *off*. o período *on* é dado quando paciente se sente melhor, apresentando ausência ou a diminuição dos sintomas. Já no período *off* há a redução do efeito do medicamento ocorrendo os sintomas da Doença de Parkinson, geralmente este período ocorre próximo ao horário da próxima dosagem ou quando a dosagem já não está mais suficiente (VARA et al., 2012).

O tratamento da Doença de Parkinson é baseado no uso de terapia medicamentosa que atua no desempenho motor, porém o tratamento com drogas não vai anular todos os sintomas. Ainda que a terapia farmacológica seja base do tratamento, a fisioterapia também tem sua importância, pois um plano de exercícios para o paciente de Parkinson é um extraordinário papel na reabilitação desses pacientes, os objetivos passam por retardar e minimizar a evolução dos sintomas, melhorar a mobilidade, a força muscular, o equilíbrio, a aptidão física, possibilitando uma melhora na qualidade de vida (HAASE et al., 2017).

Muitos dos pacientes direcionados a fisioterapia, apresentam condições causadas por degeneração de regiões específicas do SNC, especialmente correlacionadas ao movimento. A degeneração pode ser ocasionada pelo processo de envelhecimento normal, mediada por anormalidades genéticas, ou exacerbada ou desencadeada por condições ambientais. (BARRETO et al., 2015)

A questão norteadora do tema se dá através da seguinte pergunta: “Quais são as influências dos períodos *on/off* no tratamento fisioterapêutico do paciente com a doença de Parkinson?” A partir dela, o objetivo geral do estudo é identificar as influências dos períodos *on/off* no tratamento fisioterapêutico do paciente com a doença de Parkinson. Por esse fato os objetivos específicos se dão por definir o que são os períodos *on/off* no tratamento da doença de Parkinson, entender o tratamento fisioterapêutico como adjuvante ao tratamento farmacológico e seus principais benefícios e comparar os resultados funcionais da associação das duas modalidades terapêuticas no doente com Parkinson.

## **METODOLOGIA**

O estudo se trata de uma revisão de literatura baseada em livros de referência e artigos científicos retirados do *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PUBMED)* e ferramenta Google Acadêmico.

A seleção dos artigos científicos foi realizada através de revistas de língua portuguesa e inglesa com delimitação temporal de 2010 a 2021. Os descritores utilizados para pesquisa serão: Doença de Parkinson; tempo *on* e *off*; terapia medicamentosa da doença de Parkinson; fisioterapia. E em inglês: Parkinson's disease; on and off time; drug therapy for Parkinson's disease; physiotherapy

Como critérios de inclusão foram aproveitados materiais que apresentaram a influência dos períodos *on* e *off* durante o tratamento da fisioterapia. Artigos que não trataram da associação da fisioterapia em pacientes com doença de parkinson nos períodos *on* e *off* foram excluídos da seleção, assim como a abordagem fisioterapêutica não motora.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O parkinsonismo é uma síndrome que se manifesta por bradicinésia associada de pelo menos mais um dos sinais a seguir: tremor, instabilidade postural e rigidez. Podendo classificar as síndromes parkinsonianas em quatro categorias: primário, secundário, síndromes parkinson-plus e doenças heredo degenerativas. O Parkinsonismo primário é a doença de Parkinson idiopática e as formas hereditárias.

As causas do parkinsonismo secundários são por medicamentos, hidrocefalia de pressão normal, hipóxia, infeccioso, metabólico, tóxicos, traumatismos e tumores. O Parkinson-Plus é associado a síndromes de demências. A Doença Heredo degenerativas está relacionada à doença de Huntington. (FREITAS *et al.*, 2013)

Os distúrbios do movimento são doenças observadas com movimentos anormais hipocinéticos ou hipercinéticos. São descritos como doenças extrapiramidais nas quais os movimentos anormais ocorrem por alterações na espontaneidade e rapidez dos movimentos voluntários ou por movimentos involuntários adicionais. Estes distúrbios resultam de doenças dos gânglios da base que são estruturas subcorticais derivadas do telencéfalo e diencéfalo que formam grupos nucleares anatomicamente independentes e que consistem em estriado como núcleo caudado e putamen, globos pálidos, núcleos subtalâmicos e substância negra. São vários os neurotransmissores e as interconexões envolvidas nos circuitos dos gânglios da base, entre os neurotransmissores destaca-se a dopamina, o ácido gama-aminobutírico (GABA) e o glutamato. (FREITAS *et al.*, 2013)

Os movimentos iniciados em nível cortical são facilitados pelos gânglios da base e os movimentos contrários são inibidos. O estriado recebe estímulos organizados de várias áreas do córtex, lançando projeções diretas e indiretas aos principais núcleos de estimulação eferente dos gânglios da base. A via direta que parte do estriado dirige-se a parte reticulada da substância negra e do globo pálido sendo GABAérgica e inibitória, essa via direta facilita as projeções talamocorticais, que reforçam os movimentos iniciados no córtex, enquanto a via indireta inibi essas projeções para outras aéreas do córtex motor. O desequilíbrio das atividades destes circuitos pode levar aos achados

hipocinéticos e hipercinéticos observados nas doenças dos gânglios da base. (FREITAS *et al.*,2013)

O sistema nervoso é o sistema biológico mais comprometido com o processo de envelhecimento, pois é responsável por realizar o processamento de informações que mantem as interações do indivíduo com o ambiente.

O sistema dopaminérgico junto com os neurônios de melanina sofre despigmentação. Portanto, quanto mais clara a substância negra fica, maior é a perda de dopamina, associado a essa despigmentação tem-se a depleção do neurotransmissor dopamina que resulta da degeneração de neurônios dopaminérgicos da substância negra que se projetam para o estriado, sendo importantes para o controle do processamento da informação pelos gânglios da base, reduzindo a atividade das áreas motoras do córtex cerebral e desencadeando a diminuição dos movimentos voluntários. Conforme ocorre a progressão da doença, os neurônios se degeneram e desenvolvem corpos citoplasmáticos inclusos, que são os chamados corpos de Lewys, sendo estes, corpos de inclusão citoplasmática dos eosinófilos, existentes na substância negra do mesencéfalo, os quais se aglomeram em grande quantidade, ocorrendo ainda a perda das células do núcleo pedúnculo-pontino, combinada com a inibição aumentada do próprio núcleo pedúnculo-pontino, desinibe as vias retículo-espinhal e vestibulo-espinhal, produzindo uma contração excessiva dos músculos posturais, estando estes relacionados aos déficits colinérgicos. O início das manifestações clínicas corresponde à perda de 60% dos neurônios dessas regiões e 80% da dopamina do estriado. (BARRETO *et al.*, 2015)

Os sinais da doença de Parkinson são caracterizados por bradicinésia, rigidez, tremor de repouso e instabilidade postural. Os sinais e sintomas podem ser fácies inexpressivas ou hipomimia ocorrendo uma redução das expressões faciais e da capacidade de gesticulação dependendo do local acometido no corpo, fala hipotônica, micrografia, não balançar o membro superior ao realizar caminhada, há acúmulo de saliva na cavidade bucal, aumento do tempo para realizar refeições e dificuldade de realizar atividades no cotidiano. (PAIXÃO *et al.*,2013)

A rigidez nos músculos é denominada de rigidez muscular plástica sendo representada por uma resistência a movimentos passivos dos membros, pescoço e tronco, onde se caracteriza pela fragmentação do movimento, não ocorrendo de forma contínua, como uma roda denteada, tendo os músculos do segmento afetados como um todo. (GALHADO et al., 2009)

O tremor de repouso é o principal sintoma reconhecido em pessoas portadoras da doença de Parkinson, normalmente ele é assimétrico e afeta um ou mais membros. A forma mais característica é a de movimentos rítmicos tanto dos dedos, quanto das mãos semelhante ao ato de contar dinheiro e ou de rolar comprimidos, tendo a piorar com o estresse e desaparecer durante o sono. (GALHADO et al.,2009)

A instabilidade da postura ocorre devido às alterações dos reflexos posturais, ocasionando maior número de quedas podendo com a evolução da doença, não permitir que o idoso se mantenha de pé sem assistência ou se levante da cadeira ou da cama. (GALHADO et al.,2009). Entre muitos sinais podemos encontrar manifestações motoras característica da doença de Parkinson como descritas abaixo:

- Postura Parkinsoniana: Postura flexionada para frente na fase inicial podendo muitas vezes não ser notada, porém, com a evolução da doença a cabeça e o tronco ficam fletidos ventralmente, os braços a frente do corpo com cotovelos e joelhos flexionados. (SOUZA et al., 2013)
- Marcha parkinsoniana: É caracterizada por um deslocamento em bloco, com passos curtos e arrastados, sem participação dos movimentos dos braços. Podendo ocorrer passos curtos e rápidos quase sem deslocamento que vão aumentando progressivamente, demonstrando uma perda de adaptação da atividade muscular com variação da velocidade no momento da locomoção. (FREITAS et al., 2013)
- Bloqueio motor: Corresponde à impossibilidade extrema e súbita de se iniciar ou continuar um movimento, sendo mais evidente durante a marcha, ao passar por uma porta ou transpor uma linha ou obstáculo no solo. O bloqueio motor associado à perda de reflexos posturais é responsável pela alta prevalência de quedas e

maior incidência de fratura na região de quadril em pacientes idosos. (SOUZA et al., 2013)

Além dos sinais motores, ocorrem alterações em outros sistemas onde se enquadram transtornos de humor, depressão, distímia, transtornos de ansiedade e em alguns casos há comprometimento cognitivo, porém não tão grave inicialmente, mas cerca de 15 a 25% dos portadores da doença já apresentam comprometimentos leves de cognição com predomínio não amnésico nas fases iniciais da doença, com alteração de atenção e funções executivas, e cerca de 80% dos pacientes desenvolvem demência, em fases mais tardias e avançadas da doença. Alguns sintomas como dor, apatia, queimação, prurido, fadiga e insônia são frequentes, assim como: pele fria, seborreia, constipação intestinal, incontinência urinária, disfunção erétil, diminuição da libido, hipotensão arterial e hipotensão ortostática também podem compor o quadro fenomenológico da doença. (FREITAS *et al.*,2013).

Na doença de Parkinson as alterações posturais, rigidez e a bradicinesia causam uma modificação na biomecânica da caixa torácica, causando déficits na expansão pulmonar que podem determinar alterações na função respiratória. A postura em flexão e a rigidez articular comprometem a mobilidade da caixa torácica, prejudicando a função pulmonar, que causam o aumento dos distúrbios ventilatórios que podem ser obstrutivos e/ou restritivos. Por ser uma patologia mais frequente em pessoas idosas, as alterações no sistema respiratório se associam ao comprometimento do próprio envelhecimento, como a diminuição da elasticidade, dilatação dos alvéolos, alteração de capacidade, volume e fluxos respiratórios. (COSTA *et al.*,2016)

O tratamento ideal é o que está associado a estratégias não farmacológicas e farmacológicas, vale ressaltar que até o presente momento não há medicamentos ou tratamentos cirúrgicos que previna a progressão da doença e sim o controle dos sintomas, tendo como objetivo manter o paciente o maior tempo possível com autonomia, independência funcional e equilíbrio psicológico. A fisioterapia é um tratamento crucial terapêutico para a doença de Parkinson e deve ser iniciada no momento do diagnóstico. (MELLO, BOTELHO. *et al.*.,2010)

A levodopa está associada a um inibidor da dopadescarboxilase periférica que impede a sua transformação periférica em dopamina diminuindo os efeitos colaterais dopaminérgicos como náuseas e vômitos. O medicamento deve se iniciar em doses baixas, de uma à duas horas antes das refeições, sendo administrado de três a quatro vezes ao dia, mantendo seu efeito no organismo por em torno de 2 horas. A resposta sintomática tende a ser imediata e à medida que ocorre a progressão da doença, os pacientes passam a perceber momentos de desempenho funcional insatisfatório, havendo a necessidade de aumentar a dose e diminuir os intervalos.

Estima-se que em torno de 5 anos de tratamento com levodopa, 50% das pessoas idosas irão ter complicações, que são decorrentes principalmente da estimulação intermitente dos receptores dopaminérgicos estriais do levodopa. A estimulação intermitente esta associada à oscilação da biodisponibilidade da levodopa, que está relacionada a vários fatores como: esvaziamento gástrico lento, competição com os aminoácidos da dieta o que dificulta a absorção dos nutrientes e a passagem através da barreira hematoencefálica, armazenamento e conversão em dopamina. (BARRETO, FERMOSELI, 2017)

## DESENVOLVIMENTO

Após as buscas com base nas palavras-chave e truncamentos realizados, foram encontrados um total de 206 trabalhos, ao aplicar o filtro de temporalidade os resultados caíram para 142. Realizando uma análise em apenas artigos relacionados diretamente ao tema, restaram 13 artigos, ao excluir os artigos relacionados ao tema de fisioterapia relacionada a problemas respiratórios restaram 9 artigos que estão dispostos no quadro abaixo, seguindo sua ordem de relevância conforme a metodologia utilizada.

**Quadro 1:** Artigos selecionados para composição da pesquisa

Autor/ Ano	Artigo	Objetivos	Metodologia	Resultados
OKADA et al., 2012.	Eficácia da fisioterapia de longo prazo na doença de Parkinson: uma revisão sistemática e meta-análise	Buscar compreender a eficácia da fisioterapia para a DP a longo prazo	Foi realizada uma revisão sistemática e meta-análise	Houve vantagens na locomoção e equilíbrio quando a fisioterapia é aplicada a longo prazo. Ao que tange os períodos <i>on</i> e <i>off</i> , o estudo demonstrou uma maior dificuldade na realização dos exercícios em período <i>off</i> , sem prejudicar seu desenvolvimento ou ainda seus resultados a longo prazo.
PAUL et al. 2018	A medicação de reposição de dopamina não influencia o aprendizado implícito de uma tarefa de step em pessoas com	Determinar se a dopamina exógena afeta a aprendizagem geral e específica de uma tarefa de step, incluindo a aquisição precoce, e a	Estudo Randomizado com grupos de pessoas com DP do Centro de Distúrbios do Movimento, dos EUA.	Ambos os grupos demonstraram ganhos semelhantes com a prática. Os efeitos negativos da prática da medicação de levodopa " <i>off</i> " foi

	Doença de Parkinson	transferência de habilidade para tarefas de equilíbrio não treinadas, em pessoas com DP.		o esforço motor para superar sintomas motores e não motores, como bradicinesia, hipocinesia e fadiga.
LIMA et.al. 2016	Trabalho e potência reduzidos em indivíduos com doença de Parkinson sem L-dopa nos estágios iniciais	Avaliar se o desempenho muscular, por meio de medidas de trabalho e potência, do tronco e dos membros inferiores em pacientes sem o uso de L-dopa nas fases iniciais da DP é menor do que o de indivíduos saudáveis e comparar o desempenho muscular entre os MMII.	Dez indivíduos com DP, sem L-dopa e 10 indivíduos do grupo controle foram avaliados com o dinamômetro isocinético	Medidas de trabalho e potência muscular do tronco, quadril, joelho, tornozelo foram menores no DP em comparação com o grupo controle e não houve diferenças significativas no desempenho muscular entre os membros inferiores.
ANDERSON et al. 2014	O desempenho de uma tarefa motora aprendida LIGADA a levodopa se deteriora quando subsequentemente praticada DESLIGADA	Examinar a aprendizagem motora e a retenção ao longo de duas semanas, para determinar se as tarefas aprendidas com L-dopa podem ser progressivamente revertido pela prática subsequente sem L-dopa.	20 indivíduos DP praticaram as tarefas por duas semanas de 4 dias, praticando metade ON levodopa na primeira semana e OFF na segunda semana. A outra metade praticou OFF levodopa em ambas as semanas.	O rendimento das tarefas de velocidade e precisão aprendidas no estado ligado, pode piorar progressivamente se praticadas no estado desligado. Além disso o desempenho, mas não o aprendizado, de algumas tarefas pode ser prejudicado pela levodopa.
PACHOULAKIS, et. al. 2016	Um plataforma de fisioterapia e avaliação baseada no Kinect para pacientes com DP	Apresentar as funções e aplicações de um aplicativo voltado para exercícios	Estudo compreendeu relatar o uso do aplicativo para	Os aplicativos com kineet podem ser uma alternativa para ampliar e

		fisioterapêuticos no Parkinson	pacientes com DP	democratizar o acesso a exercícios para pacientes com DP. Entretanto, sua eficácia depende de diversos fatores, sendo um destes o período <i>on e off</i> provocados pela levodopa.
ANDRADE, et. al. 2017	Sinais e sintomas motores da Doença de Parkinson: Caracterização, Tratamento e Quantificação	Apresentar os sintomas motores da doença do Parkinson.	Revisão de Literatura e da experiência dos autores que atuam em pesquisas, na reabilitação e no tratamento da DP.	Desvendou os principais sinais e sintomas da DP, juntamente com seus tratamentos. Durante os períodos <i>off</i> esses indivíduos tem uma marcha mais rápida, porém com mais espasmos, nos períodos <i>on</i> ficam mais lentos porem com maior controle sobre os movimentos.
AZEVEDO, et. al. 2010	Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com DP.	Compreender a ação da levodopa em pacientes com DP.	Revisão de Literatura.	A levodopa provoca uma melhoria considerável nos movimentos involuntários, entretanto a medida que o paciente faz uso da medicação, seu efeito tende a diminuir, provocando períodos <i>on e off</i> . A fisioterapia pode sofrer prejuízo pelo uso da levodopa.
VARA, et. al. 2012	O Tratamento Fisioterapêutico na DP.	Demonstrar o benefício da prática de atividade física regular no paciente com DP,	Revisão sistemática das publicações e bases de dados	Embora não existam trabalhos científicos com tamanho de amostra muito significativo, as

		melhorando sua qualidade de vida.	Pubmed, Scielo, Scopus, Capes e Cochrane, no período de 1996 a 2009 nos idiomas em inglês e português	pesquisas demonstram que as intervenções de exercícios físicos auxiliam, e que devem fazer parte do estilo de vida. Os exercícios são mais custosos fisicamente ao paciente durante os períodos <i>on</i> . portanto o uso da medicação deve ser ajustado ao início da atividade.
--	--	-----------------------------------	---	---

**Legenda:** DP – Doença de Parkinson; EUA - Estados Unidos da América; MMII Membros Inferiores.

## DISCUSSÃO

Fizeram parte dessa amostra um total de 9 artigos. Os estudos apresentados sugerem que os períodos *on* e *off* são causados pela resistência ao medicamento conhecido como levodopa. Os períodos *on* acontecem durante o efeito do medicamento possibilitando que o paciente possa controlar seus movimentos involuntários, já os períodos *off* ocorrem quando o efeito da medicação passa e os movimentos voltam (ANDRADE, et. al. 2017; AZEVEDO; et. al. 2010).

A fisioterapia, como descrito por Lima, et. al (2016) tem como objetivo garantir a potência muscular, força, equilíbrio e maior controle sobre a marcha do paciente, devendo ser vista como um tratamento complementar a medicação. Além da medicação levodopa, Barreto et. al. (2015) cita a dopamina como um importante fator no controle e prevenção da Doença de Parkinson, ocasionando assim em uma melhora significativa nos sintomas provocados pela Doença De Parkinson.

Foi observado, diferença entre pacientes que fizeram uso da levodopa juntamente com a fisioterapia e aqueles que apenas praticaram a fisioterapia é mais significativa nos membros superiores do que nos inferiores. Vara, et. al. (2012) ressalta que a fisioterapia deve ser vista como um elemento diário dentro da vida do paciente, integrando-se a sua rotina uma vez que seus efeitos podem ser contemplados apenas com o tempo (LIMA, et. al. 2016; PAUL, et. al., 2020; VARA, et. al. 2012). O estudo também sugere considerar que o uso regular da levodopa leva geralmente a uma resistência ao medicamento e que a integração com a fisioterapia possibilita um maior desempenho físico nos períodos *off* (CORRÊA, et. al. 2014).

Pachoulakis, et. al. (2016) determina em seus estudos que diversos fatores ambientais e físicos podem interferir no resultado da fisioterapia em pacientes com Doença de Parkinson, dentre estes fatores citados, encontram-se os efeitos provocados pelo medicamento e o enfraquecimento gradual de sua ação medicamentosa, períodos estes conhecidos como *on* e *off*. Fato este que pode ser confirmado por Okada, et. al. (2016) quando afirmam através de seus estudos que a fisioterapia tem excelentes efeitos a longo prazo, já que a prática dos exercícios durante o período *off* é mais difícil devido

ao baixo ou nenhum controle dos movimentos involuntários, entretanto os benefícios dos exercícios não são diminuídos devido aos períodos *off*.

Relacionado aos períodos *on* e *off* Anderson et. al (2014) e Paul et. al. (2018), relatam que os exercícios praticados dentro do período *on* são mais rapidamente aprendidos, entretanto quando praticadas no período *off* algumas tarefas tendem a ser prejudicadas. No entanto, ambos os autores concordam que o esforço físico para a realização das tarefas no período *off* é bem maior. Paul et. al. (2018) sugere que exercícios com foco em equilíbrio devem ser realizados durante o período *on* de modo a desgastar menos o paciente que em sua maioria das vezes é idoso.

## **CONCLUSÃO**

O trabalho compreendeu que os períodos *on* e *off* são causados devido ao menor efeito da medicação sobre o corpo do paciente, mesmo em períodos onde a medicação, no caso levodopa, deveria estar atuando, caracterizando assim, os períodos *on* onde o paciente possui mais energia e controle sobre seus movimentos involuntários graças ao uso da medicação e os períodos *off* onde a medicação perde sua eficácia e leva consigo força física do paciente. Esses períodos *off* se tornam cada vez mais comuns com o tempo, já que são causados devido a resistência ao medicamento.

As análises dos estudos sugerem uma melhora maior nos membros superiores quando comparada aos membros inferiores. Além disso, foi observado uma maior aquisição da aprendizagem motora em períodos *off*, apesar da maior facilidade em praticá-los em períodos *on*. Entretanto, são necessários mais estudos para a melhor compreensão de ambos os fatos.

A fisioterapia deve ser vista como aliada ao tratamento medicamentoso, trazendo assim benefícios a longo prazo permitindo ao paciente o fortalecimento muscular e ainda garantindo que o paciente consiga desenvolver melhor seu equilíbrio, marcha e fortalecimento muscular. Tendo sua prática facilitada no período *on*, não tendo seus resultados prejudicados pelo período *off*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VALCARENGHI, Rafaela Vivian et al. O cotidiano das pessoas com a Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 2, 2018.

VARA, Andressa Correa; MEDEIROS, Renata; STRIEBEL, Vera Lúcia Widniczck. **O Tratamento Fisioterapêutico na Doença de Parkinson**. 2012.

BARRETO, Madson Alan Maximiano et al. As consequências da diminuição de dopamina produzida na substância nigra: uma breve reflexão. **Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 83-90, 2015

HAASE, Deisy Cristina Bem Venutti; MACHADO, Daniele Cruz; DE OLIVEIRA, Janaisa Gomes Dias. Atuação da fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 1, 2017.

CABREIRA, Verónica; MASSANO, João. Parkinson's disease: clinical review and update. **Acta medica portuguesa**, v. 32, n. 10, p. 661-670, 2019.

PINTO, Bruno Miguel Soares Nascimento. Fisioterapia na doença de Parkinson: casuística do Centro Hospitalar Cova da Beira. 2013. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2013

LIMA, Lidiane Oliveira et al. Work and power reduced in L-dopa naïve patients in the early-stages of Parkinson's disease. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 74, n. 4, p. 287-292, 2016.

MAGEE, David J., James ZACHAZEWSKI, and William QUILLEN. "Prática da reabilitação muscular esquelética-princípios e fundamentos científicos. digital." (2013).

Gonçalves, Giovanna Barros, Marco Antônio Araujo Leite, and João Santos Pereira. "Influência das distintas modalidades de reabilitação sobre as disfunções motoras decorrentes da Doença de Parkinson." **Rev Bras Neurol** 47.2 2011

BORGES, Elisa Dornelas et al. Força muscular isocinética dos extensores do joelho em indivíduos com doença de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, p. 803-811, 2013.

SANTOS, Jennifer Heltz; DOS SANTOS, Reni Volmir. Comparação das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva na função respiratória de indivíduos com doença de Parkinson. **Revista FisiSenectus**, v. 8, n. 1, p. 108-121, 2020.

SOUZA, Itamara Prado et al. Capacidade funcional em idosos com doença de Alzheimer e doença de Parkinson: revisão bibliográfica. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 4, n. 1, p. 78-84, 2014.

NICKEL, Renato et al. Estudo descritivo do desempenho ocupacional do sujeito com doença de Parkinson: o uso da CIF como ferramenta para classificação da atividade e participação. **Acta Fisiatr** , v. 17, n. 1, pág. 13-17, 2010.

THOMÉ, Jéssica dos Santos et al. Pacientes com doença de Parkinson sob assistência fisioterapêutica apresentam parâmetros pulmonares melhores do que controles sedentários. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, p. 30-37, 2016.

DOS SANTOS, Viviane V. et al. Fisioterapia na doença de Parkinson: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 46, n. 2, p. 17-25, 2010.

VIEIRA, Gisele De Paula et al. Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson. **Journal of human Growth and Development**, v. 24, n. 1, p. 31-41, 2014.

MIZUTORI, Fernando et al. O ensaio motor na recuperação funcional de portadores da doença de Parkinson: Revisão de literatura. **Revista Neurociências**, v. 18, n. 1, p. 109-115, 2010.

CONCEIÇÃO COSTA, H.; SILVA DOS SANTOS, B.; SILVA OLIVEIRA, P.; DA COSTA BARRETO NASCIMENTO, I.; NÓBREGA DA COSTA, A. C.; ROSA CAMELIER, F. W. Alterações funcionais respiratórias na doença de parkinson. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, [S. l.], v. 6, n. 3, 2016

VARA, Andressa Correa; MEDEIROS, Renata; STRIEBEL, Vera Lúcia Widniczck. O tratamento fisioterapêutico na doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 2, p. 266-272, 2012.7

PAUL SS, DIBBLE LE, OLIVIER GN, WALTER C, DUFF K, SCHAEFER SY. Dopamine replacement improves motor learning of an upper extremity task in people with Parkinson disease. **Behav Brain Res**. 2020 Jan

ANDERSON ED, HORAK FB, LASAREV MR, NUTT JG. O desempenho de uma tarefa motora aprendida com levodopa se deteriora quando subsequentemente praticada fora. **Mov Disord** . 2014; 29 (1): 54-60. doi: 10.1002 / mds.25702

LIMA, Lidiane Oliveira et al. Work and power reduced in L-dopa naïve patients in the early-stages of Parkinson's disease. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria** [online]. 2016, v. 74, n. 4

PAUL SS, SCHAEFER SY, OLIVIER GN, WALTER CS, LOHSE KR, DIBBLE LE. Dopamine Replacement Medication Does Not Influence Implicit Learning of a Stepping Task in People With Parkinson's Disease. **Neurorehabil Neural Repair**. 2018

ANDRADE, Adriano O. et al. Sinais e sintomas motores da doença de Parkinson: caracterização, tratamento e quantificação. **Novas tecnologias aplicadas à saúde: integração de áreas transformando a sociedade**, p. 282, 2017.

AZEVEDO LL, CARDOSO F. Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de pessoas com doença de Parkinson. **Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol.** 2009; 14 (1): 136-41.

Guedes LU, Rodrigues JM, Fernandes AA, Cardoso FE, Parreira VF. Respiratory Changes in Parkinson Disease May be Unrelated to Dopaminergic Dysfunction. **Arq Neuropsiquiatr.** [Internet]. 2012;70(11):847-851.

COSTA, H., DOS SANTOS, B. S., OLIVEIRA, P. S., NASCIMENTO, I. D. C. B., da Costa, A. C. N., & Camelier, F. W. R. (2016). Alterações funcionais respiratórias na doença de Parkinson. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, 6(3).

PACHOULAKIS, Ioannis et al. A Kinect-based physiotherapy and assessment platform for Parkinson's disease patients. **Journal of medical engineering**, v. 2016, 2016.

OKADA, Yohei et al. Effectiveness of Long-Term Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Parkinson's Disease**, n. Preprint, p. 1-12, 2021.