

## **Massa gorda e massa livre de gordura como fatores preditores de sintomas em diferentes doenças neurológicas craniovertebrais: estudo retrospectivo de uma série de casos**

*Fat mass and fat-free mass as predicting factors of symptoms in different craniovertebral neurological diseases: retrospective study of a series of cases*

Nayara Amorim Ortelan<sup>1</sup>, Luciene Rabelo<sup>2</sup>

### **Resumo**

**Objetivo:** Correlacionar a inadequação da composição corporal com presença e/ou ausência das principais queixas neurológicas na prática ambulatorial. **Metodologia:** Estudo epidemiológico de campo, tipo observacional de caráter qualitativo, baseado em uma análise retrospectiva não-consecutiva de prontuários médicos buscando presença de sintomas relacionados a distúrbios do sono, síndromes dolorosas craniovertebrais e transtornos comportamentais em pacientes com ausência de doenças estruturais do sistema nervoso. A análise da composição corporal foi baseada nos dados obtidos por balança de bioimpedância, sendo trabalhados como índices relacionados com o quadrado da estatura (índice de massa gorda e índice de massa livre de gordura) que posteriormente foram classificados em curva estratificada em percentil para sexo-idade. Utilizando a correlação não paramétrica de Spearman, foi analisada a correlação entre massa livre de gordura e massa gorda e os desfechos clínicos. **Resultados:** Foi possível identificar que os desajustes da composição corporal tanto no compartimento de massa gorda quanto de massa livre de gordura apresentaram-se como fatores preditores estatisticamente significativos para a presença de sintomas neurológicos. **Conclusão:** O desajuste da composição corporal pode ser um fator preditor para presença de sintomas neurológicos. É fundamental que uma abordagem nutricional seja incluída regularmente nas estratégias terapêuticas dos pacientes para, melhorando a composição corporal, promover a otimização dos resultados clínicos.

**Palavras-chave:** Sarcopenia. Sobrepeso. Composição corporal. Índice de massa gorda. Índice de massa livre de gordura. Perda de peso.

### **Abstract**

**Objective:** Correlate the inadequacy of body composition with the presence and / or absence of the main neurological complaints in outpatient practice. **Methodology:** Epidemiological field study, an observational type of qualitative character, based on a non-consecutive retrospective analysis of medical records seeking the presence of symptoms related to sleep disorders, craniovertebral painful syndromes and behavioral disorders. The analysis of body composition was based on the data obtained by a bioimpedance scale, being worked as indexes related to the height square (fat mass index and fat free mass index) that were later classified in a stratified curve in percentile for sex- age. Using Spearman's nonparametric correlation, the correlation between fat-free mass and fat mass and clinical outcomes was analyzed. **Results:** It was possible to identify that the maladjustments in body composition both in the fat mass and in the fat free mass compartment were statistically significant predictors for the presence of neurological symptoms. **Conclusion:** The imbalance of body composition can be a predictive factor for the presence of neurological symptoms. It is essential that a nutritional approach is included regularly

in the therapeutic strategies of patients, in order to improve body composition and promote optimization of clinical results.

**Keywords:** *Sarcopenia. Overweight. Body composition. Fat mass index. Fat-free mass index. Weight Loss.*

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, as doenças da esfera neurológica sempre causaram espanto em comparação às demais, dado a sua complexidade e misticismo envolvendo o cérebro e todo o sistema nervoso. Mente, cérebro e corpo eram encarados como compartimentos isolados, o que tornava confuso a condução clínica e até mesmo o entendimento da própria doença pelo paciente e familiares.

O corpo humano é um conjunto de estruturas complexas que atuam de maneira sinérgica para manter a homeostase e ser capaz de exercer diversas atividades e funções ao longo da vida. Assim, é possível compará-lo à uma máquina, onde existem estruturas independentes, mas que estão interligadas entre si, desempenhando papéis fundamentais para manter condições adequadas de funcionamento.

Nesse contexto, o cérebro funciona como uma central de comandos que faz a gestão das nossas atividades e sentimentos, enviando informações para todo o corpo para executar as ações de maneira coordenada. O músculo é uma máquina capaz de transformar energia química em energia mecânica [1]. Ele atua diretamente em processos neuro-endócrino-metabólicos [2]. Logo, se ele está diretamente interligado ao sistema nervoso, precisa estar apto para realizar comandos intrínsecos.

Existem casos em que, mesmo com uma estrutura normal do sistema nervoso, há uma disparidade estrutural entre músculo e gordura, culminando no aparecimento de sintomas diversos como distúrbios do sono (bruxismo, insônia, roncopatia, síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono), síndromes dolorosas craniovertebrais (cefaléia, cervicalgia, lombalgia), transtornos comportamentais (ansiedade, depressão), entre outros.

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2018, apontaram que 55,7% da população no Brasil apresentava excesso de peso ( $IMC \geq 25 \text{Kg} / \text{m}^2$ ), e 19,8% eram obesos ( $IMC > 30 \text{Kg} / \text{m}^2$ ). O público masculino apresentou maior excesso de peso em relação ao público feminino (57,8% e 53,9% respectivamente). 20,7% das mulheres e 18,7% dos homens tinham

obesidade. Esse número vem crescendo exponencialmente, e estima-se que em 2025, 700 milhões de pessoas ao redor do mundo serão obesas [3].

Usualmente o IMC é bastante utilizado em estudos epidemiológicos, devido ao baixo custo e fácil aplicabilidade, pois utiliza o peso e estatura referidos. Entretanto, não é o método mais refinado de avaliação, pois não distingue sexo, idade, etnia, além de não oferecer valores individualizados dos diferentes compartimentos do corpo [4]. É comum que os indivíduos classificados com peso normal no ponto de corte do IMC entre 18,5 e 24,9kg/m<sup>2</sup> sejam considerados saudáveis. E indivíduos com IMC entre 25 e 40kg/m<sup>2</sup>, caracterizados com sobrepeso ou obesidade, já seja um estado de alerta de condição de saúde não desejável. Mas quando analisamos isoladamente a composição corporal, um indivíduo com classificação de IMC normal pode ter uma sobreposição de gordura em relação ao de músculo e outro com IMC elevado pode ser um esportista de alto rendimento.

Segundo o modelo de 2 compartimentos proposto por Behnke em 1942, o corpo pode ser dividido em massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG). A relação matemática desses fatores, medidos em quilograma com o quadrado da altura medida em metros gera dois subprodutos que somados compõem o IMC: índice de massa gorda (FMI - *Fat mass index*) e índice de massa livre de gordura (FFMI - *Fat free mass index*). Esses subprodutos da composição corporal são grandezas independentes que respeitam a distribuição da curva de Gauss relacionados a idade e sexo, conforme observado em vários estudos recentes. Com a evolução da idade, é natural que haja uma perda progressiva da MLG e um ganho de MG de maneira global. Hábitos alimentares ruins e a falta de atividade física regular também contribuem negativamente para a piora da musculatura e aumento da massa gorda.

Existem indícios mostrando que a queda progressiva do compartimento da MLG e aumento da MG podem contribuir direta ou indiretamente na gênese e/ou agravamento de uma série de sintomas neurológicos: distúrbios variados do sono (insônia, roncos, apneia do sono e bruxismo), síndromes dolorosas craniovertebrais (cefaléia, cervicalgia e lombalgia) e transtornos comportamentais (ansiedade e depressão) em curto, médio e longo prazo.

Entre as várias estratégias existentes para a adequação da composição corporal, encontra-se principalmente o controle do balanço energético juntamente com o estímulo físico muscular regular. Deve-se, porém, realizar uma avaliação particular das condutas dietoterápicas em pacientes com excesso de gordura e/ou massa muscular reduzida.

Frente a isso, a proposta principal foi avaliar se as alterações da massa gorda e massa livre de gordura tem relação com a presença e/ou ausência de sintomas neurológicos específicos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico de campo, do tipo observacional de caráter qualitativo, baseado em uma análise retrospectiva não-consecutiva de prontuários médicos para avaliar a relação entre exposição e desfecho de diferentes fatores, com uma amostra constituída de 130 pacientes no período compreendido entre fevereiro de 2019 até junho de 2020.

Os critérios de elegibilidade foram pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, atendidos ambulatorialmente em uma clínica localizada no Município de Vila Velha, tendo sido submetidos previamente a avaliação da composição corporal por meio de impedância bioelétrica (BIA) Tanita tetrapolar BC-601 e medidas de estatura através de estadiômetro manual Slim Fit 210 cm portátil, com graduação de 0.1 cm. Além disso, tendo sido identificado no prontuário eletrônico ao menos uma das queixas neurológicas: distúrbios do sono (CID 10: K07.6, F51.0, G47.3), síndromes dolorosas craniovertebrais (CID10: G44, M54.2, M54.5) e/ou transtornos comportamentais (CID 10: F41.1, F33.9).

Os critérios de exclusão foram pacientes com idade inferior a 18 anos, pacientes que não continham todas as informações detalhadas em prontuário e/ou que apresentaram qualquer tipo de alteração estrutural ao nível de sistema nervoso, diagnosticada previamente por exames de ressonância magnética nuclear, tomografia computadorizada e/ou eletroneuromiografia.

A análise dos prontuários médicos baseou-se na classificação de algumas variáveis: sexo, idade, peso, altura, IMC, massa gorda (kg), massa livre de gordura (kg), atividade física. Quanto aos sintomas (distúrbios do sono, síndromes dolorosas craniovertebrais e transtornos comportamentais), identificou-se apenas a presença ou ausência do evento, não detalhando graduação de intensidade.

Para análise da composição corporal estratificada da amostra e posterior comparação, foram ajustados os valores de massa gorda e massa livre de gordura e cada indivíduo dividindo-os pelo quadrado da altura em metros, gerando o índice de massa gorda ( $FMI = Kg/m^2$ ) e o índice de massa livre de gordura ( $FFMI = Kg/m^2$ ) [5].

Mediante a análise preliminar, foi realizada classificação da composição corporal de cada paciente com valores de percentis categorizados por sexo e por idade [5]. O intervalo de normalidade compreendendo 95% do espaço amostral tanto para o FMI quanto para o FFMI são os valores entre o percentil 25 e percentil 75 com mediana em percentil 50. Em pacientes com FMI acima do percentil 75, utilizamos a classificação de excesso de gordura corporal. Em pacientes com FFMI abaixo do percentil 25, utilizamos a classificação de sarcopenia.

Os dados foram tabulados primeiramente em planilha excel, em seguida transferidos e analisados através do software SPSS (Statistical Package of the Social Sciences), versão 22.0. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados contínuos foram reportados como média, mediana, desvio padrão e valores máximos e mínimos. A correlação entre as variáveis foi testada utilizando a correlação não paramétrica de Spearman. A significância estatística foi verificada com alfa de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) sob registro CAAE de nº 38381420.6.0000.5068. Para a revisão de prontuários, foi obtida autorização prévia da clínica por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **3 RESULTADOS**

Dos 130 pacientes estudados, 95 eram do sexo feminino (73%) e 35 eram do sexo masculino (27%). Apresentaram idade média de 44,9 anos (média de 46,55 anos para o sexo masculino e média de 44,87 anos para o sexo feminino), com estatura média de 1,66 metros (média de 1,63 metros para o sexo feminino e de 1,74 metros para o sexo masculino). Quanto ao peso corporal, apresentaram uma média de 73,30 kilogramas (média de 69,60 kilogramas entre as mulheres e média de 83,13 kilogramas entre o sexo masculino).

Mediante a análise da composição corporal total, observou-se que 53 pacientes (40%) apresentaram FFMI abaixo do percentil 25 para idade-sexo, caracterizando quadro compatível com sarcopenia. Além disso, 82 pacientes (63%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro compatível com excesso de gordura corporal (quadro 1).

Quanto à prática de atividade física, 62 pacientes (48%) eram sedentários (quadro 1). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente atividade física, obteve-se um coeficiente - 0,395 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação inversamente proporcional entre a presença da atividade física e a massa gorda. Da amostra dos pacientes praticantes de atividade física, 34 pacientes (50%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 2). Por outro lado, comparando a variável independente FFMI com a variável dependente atividade física, observou-se um coeficiente 0,213 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença da atividade física e a massa livre de gordura (tabela 1). Da amostra dos pacientes praticantes de atividade física, 21 pacientes (31%) apresentaram FFMI abaixo do percentil 25 para idade-sexo, caracterizando quadro de sarcopenia (quadro 2).

	TOTAL	FFMI											
		< P25				P25 - P75				> P75			
		51 CASOS (40%)				41 CASOS (31%)				38 CASOS (29%)			
		SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI		
< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75		
GÊNERO	130	51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Masculino	35	12	2	5	5	13	2	3	8	10	2	3	5
Masculino (%)	27%	24%	50%	38%	15%	32%	40%	27%	32%	26%	100%	23%	22%
Feminino	95	39	2	8	29	28	3	8	17	28	-	10	18
Feminino (%)	73%	76%	50%	62%	85%	68%	60%	73%	68%	74%	0%	77%	78%
IDADE MÉDIA (anos)	44,93	45	30	46	44	44	56	48	39	47	36	45	49
Masculino	46,55	49,40	31,00	54,60	51,60	46,15	37,00	52,30	46,10	44,10	35,50	41,30	49,20
Feminino	44,87	44,50	29,00	41,25	42,70	42,30	68,00	46,40	35,80	47,80	-	45,70	49,00
ESTATURA MÉDIA (m)	1,66	1,63	1,67	1,67	1,65	1,68	1,72	1,68	1,68	1,66	1,80	1,67	1,65
Masculino	1,74	1,67	1,70	1,76	1,73	1,75	1,83	1,70	1,74	1,80	1,80	1,72	1,83
Feminino	1,63	1,62	1,62	1,60	1,64	1,65	1,50	1,67	1,65	1,62	-	1,64	1,60
PESO (Kg)	73,30	63,90	53,20	62,56	66,60	73,40	66,00	70,00	76,00	82,60	80,00	67,20	90,20
Masculino	83,13	74,00	59,00	73,50	80,40	82,00	79,00	73,50	85,60	93,40	80,00	76,70	104,70
Feminino	69,60	60,80	47,50	56,00	63,80	69,00	40,00	68,50	71,40	79,00	-	64,00	86,70
ATIVIDADE FÍSICA		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Sedentarismo	62	30	3	4	23	16	2	4	10	16	-	1	15
Sedentarismo (%)	48%	59%	75%	31%	68%	39%	40%	36%	40%	42%	0%	8%	65%
Praticante	68	21	1	9	11	25	3	7	15	22	2	12	8
Praticante (%)	52%	41%	25%	69%	32%	61%	60%	64%	60%	58%	100%	92%	35%

Quadro 1 – Características gerais da população estudada

### FFMI Índice de massa livre de gordura, FMI Índice de massa gorda

Em relação ao bruxismo, obteve-se um total de 87 pacientes (67%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente bruxismo, obteve-se um coeficiente de 0,178 ( $p < 0,05$ ), que traduz uma relação diretamente proporcional entre a presença de bruxismo e a massa gorda (tabela 1). Da amostra do grupo com bruxismo, 60 pacientes (69%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 2). Por outro lado, comparando a variável independente FFMI com a variável dependente bruxismo, o coeficiente foi de - 0,180 ( $p < 0,05$ ), que traduz uma significativa relação inversamente proporcional entre a presença de bruxismo e a massa livre de gordura (tabela 1). Da amostra do grupo com bruxismo, 39 pacientes (44%) apresentaram FFMI abaixo do percentil 25 para idade-sexo, caracterizando quadro de sarcopenia (quadro 2).

	TOTAL	FFMI											
		< P25				P25 - P75				> P75			
		51 CASOS (40%)				41 CASOS (31%)				38 CASOS (29%)			
		SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI		
< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75		
BRUXISMO		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	43	12	-	4	8	14	3	5	6	17	2	7	8
Ausente (%)	33%	24%	0%	31%	24%	34%	60%	45%	24%	45%	100%	54%	35%
Presente	87	39	4	9	26	27	2	6	19	21	-	6	15
Presente (%)	67%	76%	100%	69%	76%	66%	40%	55%	76%	55%	0%	46%	65%
INSÔNIA		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	27	6	-	2	4	8	3	3	2	13	2	8	4
Ausente (%)	21%	12%	0%	15%	12%	20%	60%	27%	8%	34%	100%	62%	17%
Presente	103	45	4	11	30	33	2	8	23	25	-	5	19
Presente (%)	79%	88%	100%	85%	88%	80%	40%	73%	92%	66%	0%	38%	83%
RONCOPATIA		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	79	40	3	11	26	24	4	5	15	15	2	9	6
Ausente (%)	61%	78%	75%	85%	76%	59%	80%	45%	60%	39%	100%	69%	26%
Presente	51	11	1	2	8	17	1	6	10	23	-	4	17
Presente (%)	39%	22%	25%	15%	24%	41%	20%	55%	40%	61%	0%	31%	74%
SAHOS		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	93	45	3	13	29	28	4	8	16	20	2	10	9
Ausente (%)	72%	88%	75%	100%	85%	68%	80%	73%	64%	53%	100%	77%	39%
Presente	37	6	1	-	5	13	1	3	9	18	-	3	14
Presente (%)	28%	12%	25%	0%	15%	32%	20%	27%	36%	47%	0%	23%	61%

Quadro 2 – Caracterização da composição corporal (FFMI e FMI) em pacientes com queixas neurológicas relacionada ao sono (bruxismo, insônia, roncopatia e SAHOS)

*FFMI* Índice de massa livre de gordura, *FMI* Índice de massa gorda, *SAHOS* Síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono

Em relação à insônia, obteve um total de 103 pacientes (79%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente insônia, o coeficiente apresentado foi de 0,3 ( $p < 0,05$ ) que traz uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de insônia e a massa gorda (tabela 1). Da amostra do grupo com insônia, 72 pacientes (70%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 2). Por outro lado, comparando a variável independente FFMI com a variável dependente insônia, observou-se um coeficiente de - 0,176 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação inversamente proporcional entre a presença de insônia e a massa livre de gordura (tabela 1). Da amostra dos pacientes com insônia, 45 pacientes (43,7%) apresentaram FFMI abaixo do percentil 25 para idade-sexo, caracterizando quadro de sarcopenia (quadro 2).

Referente à roncopatia, a amostra foi de 51 pacientes (39%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente roncopatia, observou-se um coeficiente de 0,215 ( $p < 0,05$ ), que mostrou relação diretamente proporcional entre a presença de roncopatia e a massa gorda (tabela 1). Da amostra do grupo com roncopatia, 35 pacientes (68,6%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 2). Por outro lado, comparando a variável independente FFMI com a variável dependente roncopatia, observou-se um coeficiente de 0,356 ( $p < 0,05$ ), que mostrou uma relação diretamente proporcional entre a presença de roncopatia e a massa livre de gordura (tabela 1). Da amostra do grupo com roncopatia, 23 pacientes (45,1%) apresentaram FFMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando um quadro de excesso de massa livre de gordura (quadro 2).

Na análise da SAHOS, obtive um total de 37 pacientes (28%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente SAHOS, observou-se um coeficiente de 0,191 ( $p < 0,05$ ), que traduz uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de SAHOS e a massa gorda (tabela 1). Do grupo com SAHOS, 28 pacientes (75,7%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 2). Por outro lado, comparando a variável independente FFMI com a variável dependente SAHOS, observou-se um coeficiente de 0,324 ( $p < 0,05$ ) que indicou uma relação diretamente proporcional entre a presença de SAHOS e massa livre de gordura (quadro 5). Dos pacientes com roncopatia, 18 (48,6%) apresentaram FFMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de massa livre de gordura (quadro 2).

Referente à cefaléia, foram observados 99 pacientes (76%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente cefaléia, observou-se um coeficiente de 0,335 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de cefaléia e a massa gorda (tabela 1). Da amostra dos pacientes com cefaléia, 68 pacientes (68,7%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 3).

	TOTAL	FFMI											
		< P25				P25 - P75				> P75			
		51 CASOS (40%)				41 CASOS (31%)				38 CASOS (29%)			
		SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI		
< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75		
CEFALÉIA		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	31	6	-	2	4	15	3	5	7	10	2	6	3
Ausente (%)	24%	12%	0%	15%	12%	37%	60%	45%	28%	26%	100%	46%	13%
Presente	99	45	4	11	30	26	2	6	18	28	-	7	20
Presente (%)	76%	88%	100%	85%	88%	63%	40%	55%	72%	74%	0%	54%	87%
CERVICALGIA		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	44	13	1	4	8	19	3	7	8	12	2	8	3
Ausente (%)	34%	25%	25%	31%	24%	46%	60%	64%	32%	32%	100%	62%	13%
Presente	86	38	3	9	26	22	2	4	17	26	-	5	20
Presente (%)	66%	75%	75%	69%	76%	54%	40%	36%	68%	68%	0%	38%	87%
LOMBALGIA		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	65	25	3	6	16	23	4	8	11	17	2	11	6
Ausente (%)	50%	49%	75%	46%	47%	56%	80%	73%	44%	45%	100%	85%	26%
Presente	65	26	1	7	18	18	1	3	14	21	-	2	17
Presente (%)	50%	51%	25%	54%	53%	44%	20%	27%	56%	55%	0%	15%	74%

Quadro 3 – Caracterização da composição corporal (FFMI e FMI) em pacientes com queixas neurológicas de dores crônicas craniovertebrais (cefaléia, cervicalgia e lombalgia)

*FFMI* Índice de massa livre de gordura, *FMI* Índice de massa gorda

Referente à cervicalgia, observou-se 86 pacientes (66%). Por meio da correlação de Spearman, comparando a variável independente FMI com a variável dependente cervicalgia, observou-se um coeficiente de 0,436 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de cervicalgia e a massa gorda (tabela 1). Da amostra dos pacientes com cervicalgia, 63 pacientes (73,2%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 3).

Referente à lombalgia, foram observados 65 pacientes (50%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente lombalgia, observou-se um coeficiente de 0,420 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de lombalgia e a massa gorda (tabela 1). Da amostra dos pacientes com lombalgia, 49 pacientes (75,4%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 3).

	TOTAL	FFMI											
		< P25				P25 - P75				> P75			
		51 CASOS (40%)				41 CASOS (31%)				38 CASOS (29%)			
		SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI			SUBTOTAL	FMI		
< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75	< P25	P25 - P75		> P75		
TRANSTORNOS COMPORTAMENTAIS		51	4	13	34	41	5	11	25	38	2	13	23
Ausente	11	1	-	1	-	4	2	1	1	6	2	5	1
Ausente (%)	8%	2%	0%	8%	0%	10%	40%	9%	4%	16%	100%	38%	4%
Presente	119	50	4	12	34	37	3	10	24	32	-	8	22
Presente (%)	92%	98%	100%	92%	100%	90%	60%	91%	96%	84%	0%	62%	96%

Quadro 4 – Caracterização da composição corporal (FFMI e FMI) em pacientes com queixas neurológicas da esfera comportamental (ansiedade e/ou depressão)

*FFMI* Índice de massa livre de gordura, *FMI* Índice de massa gorda

Na análise dos transtornos comportamentais (ansiedade e/ou depressão), obteve-se um total de 119 pacientes (92%). Comparando a variável independente FMI com a variável dependente transtorno comportamental, observou-se um coeficiente de 0,306 ( $p < 0,05$ ), mostrando uma relação diretamente proporcional entre a presença de ansiedade e/ou depressão e a massa gorda (tabela 1). Da amostra dos pacientes com ansiedade e/ou depressão, 80 pacientes (67,2%) apresentaram FMI acima do percentil 75 para idade-sexo, caracterizando quadro de excesso de gordura corporal (quadro 2). Por outro lado, comparando a variável independente FFMI com a variável dependente síndrome comportamental, observou-se um coeficiente de -0,188 ( $p < 0,05$ ) o que traduz uma significativa relação inversamente proporcional entre a presença de ansiedade e/ou depressão e a massa livre de gordura (tabela 1). Do grupo com ansiedade e/ou depressão, 50 pacientes (42%) apresentaram FFMI abaixo do percentil 25 para idade-sexo, caracterizando quadro de sarcopenia (quadro 4).

**Tabela 1** - Correlação de Spearman e significância estatística entre as variáveis independentes FMI e FFMI e variáveis dependentes correspondentes

N 130 pacientes	Massa Gorda		Massa Livre de Gordura	
	Coeficiente	Significância	Coeficiente	Significância
Atividade Física	- 0,395	<b>0,000</b>	0,213	<b>0,014</b>
Bruxismo	0,178	<b>0,041</b>	- 0,180	<b>0,039</b>
Insônia	0,300	<b>0,000</b>	- 0,176	<b>0,043</b>
Roncopatia	0,215	<b>0,013</b>	0,356	<b>0,000</b>
SAHOS	0,191	<b>0,028</b>	0,324	<b>0,000</b>
Cefaléia	0,335	<b>0,000</b>	- 0,126	0,150
Cervicalgia	0,436	<b>0,000</b>	0,072	0,411
Lombalgia	0,420	<b>0,000</b>	0,016	0,853
Ansiedade/ Depressão	0,306	<b>0,000</b>	- 0,188	<b>0,031</b>

#### 4 DISCUSSÃO

A baixa reserva muscular aliada à falta de fortalecimento dos ligamentos e tendões podem produzir síndromes dolorosas por todo o corpo, principalmente na cintura escapular, cintura pélvica e coluna vertebral, geradas por atividades que excedam a capacidade de resistência do indivíduo contribuindo para um mecanismo de aumentando de sobrecarga articular.

A baixa quantidade e qualidade da massa muscular é denominada sarcopenia (CID-10-M62. 5). Anteriormente, esta condição era associada somente a indivíduos idosos, porém o consenso europeu de sarcopenia de 2019 reconheceu que esse fenômeno pode iniciar muito antes do envelhecimento, podendo acometer jovens [6]. Alguns fatores podem ser responsáveis pelo desenvolvimento da sarcopenia: perda muscular associada à idade, sedentarismo, desnutrição, sequelas de doenças neurológicas (acidente vascular encefálico, traumatismo craniano, traumatismo raquimedular, entre outras), doenças com quadros inflamatórios associados (osteoartrite, artrite reumatóide, lúpus eritematoso sistêmico, entre outros), etc.

A associação entre cefaléia e obesidade vem sendo frequentemente relatada na literatura [7, 8]. Identificou-se no trabalho uma relação estatisticamente significativa entre a presença de cefaléia e a massa gorda ( $p < 0,05$ ). Além disso, evidências adicionais apontam associação

significativa também com a massa livre de gordura [9]. No trabalho notou-se uma relação inversamente proporcional entre a presença de cefaléia e a massa livre de gordura, porém sem significância estatística ( $p = 0,150$ ). Uma dieta balanceada em combinação com exercícios mistos (aeróbicos e anaeróbicos) promove uma redução da massa gorda, preservando ou aumentando a massa livre de gordura, o que acaba reduzindo a intensidade e a frequência das dores de cabeça [10]. O sedentarismo aumenta o risco de incidência de cefaléia em 3,4 vezes [11].

A dor musculoesquelética do segmento vertebral (cervicalgia e lombalgia) é um importante fator impactante da qualidade de vida. Em 2015, dor lombar e dor no pescoço foram ranqueadas como a quarta causa de incapacidade física logo após doença isquêmica cardíaca, doença cerebrovascular e doença pulmonar [12, 13]. O desequilíbrio sagital espinhal global vem se mostrando também como um fator relevante nessa dor [14]. A massa livre de gordura principalmente na região do tronco, desempenha um papel fundamental no apoio e na sustentação biomecânica da coluna vertebral, porém sofre uma redução lenta e progressiva com o envelhecimento [15, 16]. Park et al [17] relataram que a prevalência de sarcopenia foi maior em pessoas com doenças degenerativas da coluna lombar quando comparadas com pessoas normais. Tashima et al. [18] relataram que a escala de dor lombar foi significativamente mais evidente no grupo de sarcopenia do que no grupo controle. No nosso levantamento, a massa gorda também apresentou significativa relação diretamente proporcional entre a presença dor musculoesquelética do segmento vertebral e a massa gorda ( $p < 0,05$ ).

Outro quadro bastante frequente é o aumento progressivo do compartimento de massa gorda, associado ou não à redução da massa magra. O aumento da adiposidade, principalmente na região do tronco e abdome, pode favorecer o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), pois o tecido adiposo (TA) não funciona apenas como armazenador de energia e sobrecarga de peso, mas também participa de vários processos metabólicos. Esse quadro crônico de sobrepeso e/ou obesidade, suscita em um estado de inflamação crônica de baixa intensidade mediada por citocinas pró-inflamatórias (IL-1, IL-2, IL-6, IL-7 e TNF- $\alpha$ ) e outras substâncias, contribuindo negativamente para a performance corporal. Estudos indicam que uma alimentação com alto índice glicêmico (IG) pode aumentar a concentração destes marcadores [19], propiciando uma ação inflamatória subcrônica.

Há mais de 2000 anos, Hipócrates afirmava: “que seu remédio seja o seu alimento, e que seu alimento seja o seu remédio”. Atualmente, uma extensa série de estudos corroboram esta afirmação, colocando a nutrição como protagonista do processo terapêutico das mais diversas condições patológicas além do processo natural do envelhecimento saudável.

Uma alimentação saudável é uma alimentação variada. A diversificação das fontes alimentares possibilita uma gama de nutrientes que se complementam. Alimentos de origem vegetal trazem consigo vitaminas, minerais e fitoquímicos. Portanto, é fundamental que as abordagens nutricionais de indivíduos com riscos nutricionais contenham alimentos funcionais com papel protetor que medeiam ações anti-inflamatórias e antioxidantes, prevenindo e reduzindo risco de várias doenças, como cardiovasculares, cerebrovasculares e até mesmo alguns tipos de cânceres. Os compostos bioativos polifenóis, carotenóides e ômega-3 [20], presentes em algumas frutas, hortaliças e frutos do mar, apresentam importantes funções antioxidantes e anti-inflamatórias.

Estes compostos podem ser encontrados em alimentos como: frutas vermelhas, azeite, chá verde, oleaginosas, café, chocolates amargos, espinafre, alho, tomate, berinjela, uva, peixes, soja, especiarias, leguminosas, cogumelos e maçã. [20]

Desde as primeiras descrições da síndrome de apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS), na década de 1960, aventou-se a possibilidade de ocorrer morte relacionada à apnéia durante o sono, e diversos casos isolados foram relatados [21]. Porém, a ocorrência de morte em pacientes com SAHOS está associada a vários fatores coadjuvantes, principalmente obesidade. Os pacientes com SAHOS moderada ou severa e obesidade têm risco de mortalidade a médio prazo de 15% no seguimento de quatro anos, ao passo que a taxa de mortalidade esperada neste período é de 0,2% [21], o que mostra o impacto deletério dessa inadequação da composição corporal aumentando em 75 vezes a chance de morte. Consistente com esses achados, demonstrou-se no trabalho uma significativa relação entre a presença de SAHOS e a massa gorda ( $p < 0,05$ ) e a presença de SAHOS e a massa livre de gordura ( $p < 0,05$ ).

Quanto a associação de roncopatia e composição corporal, estudos recentes evidenciam uma maior massa gorda (total, tronco ou membros superiores) como fator de risco independente para o ronco regular, principalmente entre as mulheres na menopausa, aumentando a probabilidade em cerca de 2,4 vezes [22, 23]. Em sintonia com esses achados, demonstrou-se no trabalho uma significativa relação entre a presença de roncopatia e a massa gorda ( $p < 0,05$ ). Vários mecanismos podem justificar essa associação negativa: resistência das vias aéreas superiores e maior colapsibilidade resultando em hipóxia intermitente e ativação simpática associada diretamente com a massa gorda, principalmente abdominal [23]. Além disso, identificou-se no trabalho uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de roncopatia e a massa livre de gordura ( $p < 0,05$ ).

A disfunção temporomandibular (DTM) é definida como um conjunto de condições clínicas caracterizadas por dor musculoesquelética local e disfunção dos músculos mastigatórios, ATM e tecidos duros e moles associados [24]. Sintomas comuns desta condição incluem: bruxismo, dor crônica crânio facial, limitação da função da mandíbula e sons e cliques articulares [25].

Estudos recentes indicam que a DTM está negativamente relacionada com o IMC e obesidade abdominal, principalmente entre as mulheres [26]. No levantamento proposto, também, identificou-se uma significativa relação diretamente proporcional entre a presença de bruxismo e a massa gorda ( $p < 0,05$ ). O estresse biomecânico muscular local imposto pela dissipação da força da mordida tem íntima relação com o IMC, principalmente no seu componente de gordura. Em um contexto de DTM, pacientes com massa gorda elevada apresentaram uma força de mordida pelo menos 4 vezes maior quando comparado com pacientes com massa gorda adequada [27, 28]. Além disso, foi possível identificar no proposto trabalho uma significativa relação inversamente proporcional entre a presença de bruxismo e a massa livre de gordura ( $p < 0,05$ ).

O estresse emocional, evidente em situações de ansiedade e depressão, também são mais comuns em pacientes com DTM [29].

O declínio progressivo da MLG e incremento de MG são fatores preditores da queda de desempenho corporal e cerebral, evidenciando a perda de força do indivíduo e conseqüentemente perda de autonomia. Esse estado de queda de *performance* global gera uma espiral contínua de frustrações e angústias, alimentando um sentimento de auto reprovação que em médio e em longo prazo aumentam as incidências de alguns transtornos comportamentais. Em concordância com esses fatos, pode-se identificar significativa relação diretamente proporcional entre a presença de ansiedade e/ou depressão e a massa gorda ( $p < 0,05$ ) e significativa relação inversamente proporcional entre a presença de ansiedade e/ou depressão e a massa livre de gordura ( $p < 0,05$ ).

A fibromialgia é uma síndrome funcional caracterizada por dor musculoesquelética generalizada e vários outros sintomas associados: ansiedade, depressão, fadiga, distúrbio do sono e alterações do trânsito intestinal [30]. A etiopatogenia da SFM ainda está por ser elucidada [31], porém hábitos de vida e composição corporal apresentam relação com sua manifestação. Estudos mostram que a prevalência de sobrepeso e obesidade é alta em pacientes com SFM variando de 62% a 73% [32, 33, 34]. Com base em dados recentes, a composição corporal ajustada é uma das principais estratégias na gestão dos sintomas da SFM [35, 36, 37].

Existe uma relação bidirecional bem estabelecida entre depressão e obesidade, sendo que a razão de chances de depressão levar à obesidade varia de 1,2 a 3,8 e de 1,1 a 5,8 quando a obesidade leva à depressão [38, 39].

A associação entre ansiedade e excesso de massa gorda tem sido pouco investigada, porém seus mecanismos parecem ser semelhantes aos ligados com a depressão [39]. Discriminação de peso, pressão social principalmente em um contexto de rede sociais podem aumentar o risco de ansiedade em indivíduos obesos [40]. A perda de peso nessas pessoas pode ser um processo angustiante, especialmente com relatos frequentes de insucessos [40]. Os sintomas de ansiedade podem aumentar o apetite preferencialmente por “alimentos reconfortantes” como forma de aliviar os sintomas negativos, agravando a obesidade [41].

Uma avaliação nutricional aprimorada, com planejamento alimentar individualizado é de extrema importância para o ajuste da composição corporal, pois a dieta é responsável por cerca de 80-90% do êxito no processo de perda de gordura corporal e por cerca de 70% do êxito no processo de ganho de massa magra.

A figura do nutricionista no planejamento alimentar é vital não só para o cálculo dietético, mas para promover a educação e abordagem nutricional adequada para cada paciente, contribuindo com a melhora da qualidade de vida.

Com a evolução e acesso às redes sociais, as informações começaram a chegar em uma velocidade muito rápida e sem filtros. São promovidas dietas restritivas, jejuns punitivos, que não alcançam nem a taxa metabólica basal, ou até mesmo dietas vegetarianas, veganas, sem ajuste adequado dos macronutrientes, promovendo uma zona de perigo em que a redução do peso corporal acontece às custas da perda de massa muscular e perda de gordura, indo contra o ideal de poupar e aumentar a massa magra.

Qualquer dieta com um balanço energético negativo, pode induzir a perda de peso, mas deve-se considerar na proposta alimentar os compartimentos corporais para que essa perda não seja às custas de massa muscular, tornando o paciente sarcopênico e dinapênico.

No extremo oposto, podemos observar dietas hipercalóricas promovendo um ganho de peso acentuado às custas de massa gorda, aumentando as chances de doenças crônicas não transmissíveis.

Dessa forma, é importante que o nutricionista trabalhe em conjunto, possibilitando uma abordagem assertiva, para que juntos possam diminuir a medicalização além de aumentar a taxa de sucesso aos tratamentos a curto, médio e longo prazo.

## 5 CONCLUSÃO

Apesar da necessidade de estudos prospectivos com metodologias mais apuradas e com população de pacientes maior, foi possível identificar que os desajustes da composição corporal tanto no compartimento de massa livre de gordura e massa gorda tem relevância estatística apresentando como fatores preditores significativos para a presença de sintomas neurológicos.

A adequada composição corporal ajustada para idade e sexo contribui para a perfeita integração entre sistema nervoso e corpo. Como as reservas musculares funcionam como uma poupança de saúde, o sinergismo da alimentação saudável e a da prática regular de atividade física, preferencialmente atividades musculares, funcionam como as principais estratégias atenuadoras da evolução inexorável do tempo no processo de degeneração corporal.

É fundamental a integração do profissional de nutrição e do planejamento alimentar na proposta terapêutica dos pacientes, pois a melhora da composição corporal apresenta impacto positivo na redução das queixas neurológicas.

## REFERÊNCIAS

1. Bioquímica ilustrada de Harper [recurso eletrônico] / Robert K. Murray ... [et al.]; [tradução: José Eduardo Ferreira de Figueiredo, Patricia Lydie Voeux, Luís Fernando Marques Dorvillé; revisão técnica: Guilhian Leipnitz]. – 29. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2014.
2. Gomasasca, M., Banfi, G., & Lombardi, G. (2019). *Myokines: The endocrine coupling of skeletal muscle and bone. Advances in Clinical Chemistry*. doi: 10.1016/bs.acc.2019.07.010
3. Vigitel Brazil 2018: surveillance of risk and protective factors for chronic diseases by telephone survey: estimates of frequency and sociodemographic distribution of risk and protective factors for chronic diseases in the capitals of the 26 Brazilian states and the Federal District in 2018
4. Oliveira Lucivalda Pereira Magalhães de, Queiroz Valterlinda Alves de Oliveira, Silva Maria da Conceição Monteiro da, Pitangueira Jacqueline Costa Dias, Costa Priscila Ribas de

- Farias, Demétrio Franklin et al. Índice de massa corporal obtido por medidas autorreferidas para a classificação do estado antropométrico de adultos: estudo de validação com residentes no município de Salvador, estado da Bahia, Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde* [Internet]. 2012 Jun [citado 2020 Nov 02]; 21(2): 325-332. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742012000200015&lng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742012000200015&lng=pt). <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742012000200015>.
5. Schutz, Y., Kyle, U. & Pichard, C. Índice de massa livre de gordura e percentis do índice de massa gorda em caucasianos com idade entre 18-98 anos. *Int J Obes* **26**, 953–960 (2002). <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802037>
  6. Doherty TJ (2003) Invited review: aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* 95:1717–1727. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00347.2003>
  7. Bigal ME, Gironda M, Tepper SJ, Feleppa M, Rapoport AM, Sheftell FD, et al. Headache prevention outcome and body mass index. *Cephalalgia* 2006; 26(4): 445-50.
  8. Bigal ME, Tsang A, Loder E, Serrano D, Reed ML, Lipton RB. Body mass index and episodic headaches: a population-based study. *Arch Intern Med* 2007; 167(18): 1964-70.
  9. Ratamess N. Body composition status and assessment. In: Ehrman JK, editor. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. 8th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 266.
  10. Svendsen OL, Hassager C, Christiansen C. Effect of an energy-restrictive diet, with or without exercise, on lean tissue mass, resting metabolic rate, cardiovascular risk factors, and bone in overweight postmenopausal women. *Am J Med* 1993; 95(2): 131-40
  11. Milde-Busch A, Blaschek A, Borggrafe I, Heinen F, Straube A, von Kries R. Associations of diet and lifestyle with headache in high-school students: results from a cross-sectional study. *Headache* 2010; 50(7): 1104-14.
  12. Vos T, Allen C, Arora M et al (2016) Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 388:1545–1602.
  13. Hurwitz EL, Randhawa K, Yu H et al (2018) The Global Spine Care Initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies. *Eur Spine J*
  14. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR et al (2005) the impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 30:2024–2029

15. Shahidi B, Parra CL, Berry DB et al (2017) Contribution of lumbar spine pathology and age to paraspinal muscle size and fatty infiltration. *Spine (Phila Pa 1976)* 42:616–623
16. Shimokata H, Ando F, Yuki A, Otsuka R (2014) Age-related changes in skeletal muscle mass among community-dwelling Japanese: a 12-year longitudinal study. *Geriatr Gerontol Int* 14(Suppl 1):85–92
17. Park S, Kim HJ, Ko BG et al (2016) The prevalence and impact of sarcopenia on degenerative lumbar spinal stenosis. *Bone Joint J* 98-B:1093–1098
18. Tanishima S, Hagino H, Matsumoto H et al (2017) Association between sarcopenia and low back pain in local residents prospective cohort study from the GAINA study. *BMC Musculoskelet Disord* 18:1–6
19. Partinen M, Telakivi T. Epidemiology of obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 1992;15 (suppl. 6):S1-S14
20. Sousa, D. J. M. de, Sousa, L. L. C. de, Rodrigues, J. R., Learte, L. R. S., & Santos, G. M. dos. (2020). Influência do índice glicêmico dos alimentos sobre a concentração de marcadores pró-inflamatórios. *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 9(1).  
<https://doi.org/10.21270/archi.v9i1.3220>
21. Braga, A. A. D.; Barleta, V. C. N. Alimento funcional: uma nova abordagem terapêutica das dislipidemias como prevenção da doença aterosclerótica. *Cadernos UniFOA, Volta Redonda*, ano 2, nº. 3, mar. 2007.  
<https://doi.org/10.47385/860rt>
22. Rossner S, Langerstrand L, Persson HE, Sachs C. The sleep apnea syndrome in obesity: risk of sudden death. *J Intern Med*, 1991; 230:135-141.
23. Gasa M, Lopez-Padros C, Monasterio C, et al. Anthropometrical phenotypes are important when explaining obstructive sleep apnea in female bariatric cohorts. *J Sleep Res*. 2019:e12830. <https://doi.org/10.1111/jsr.12830> PubMed PMID: 30740836; eng.
24. Pillar G, Shehadeh N. Abdominal fat and sleep apnea: the chicken or the egg? *Diabetes Care*. 2008; 31(Suppl 2):S303–9. <https://doi.org/10.2337/dc08-s272> PubMed PMID: 18227501; PubMed Central PMCID: PMC2453667. eng.
25. Bellisle F, Le Magnen J: The structure of meals in humans: eating and drinking patterns in lean and obese subjects. *Physiol Behav* 27: 649-658. 1981
26. Choi JY, Ha HS, Kwon HS, Lee SH, Cho HH, Yim HW, Lee WC, Park YM: Characteristics of metabolically obese, normal-weight women differ by menopause status: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Menopause* 20: 85-93, 2013

27. Rhim E, Han K, Yun K-I, Association between temporomandibular disorders and obesity, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* (2016), doi: 10.1016/j.jcms.2016.04.016.
28. Pereira LJ, Gavião MBD, Bonjardim LR, Castelo PM, Van der Bilt A: Muscle thickness, bite force, and craniofacial dimensions in adolescents with signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Eur J Orthod* 29: 72-78, 2007
29. Sinn DP, de Assis EA, Throckmorton GS: Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 54: 671-679, 1996
30. Wang J, Korczykowski M, Rao H, Fan Y, Pluta J, Gur RC, McEwen BS, Detre JA: Gender difference in neural response to psychological stress. *Soc Cogn Affect Neurosci* 2: 227- 239, 2007
31. Bellato, E.; Marini, E.; Castoldi, F.; Barbasetti, N.; Mattei, L.; Bonasia, D.E.; Blonna, D. Fibromyalgia syndrome: Etiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Pain Res. Treat.* 2012, 2012, 426130.
32. La Rubia, M.; Rus, A.; Molina, F.; Del Moral, M.L. Is fibromyalgia-related oxidative stress implicated in the decline of physical and mental health status? *Clin. Exp. Rheumatol.* 2013, 31, S121–S127.
33. Okifuji, A.; Donaldson, G.W.; Barck, L.; Fine, P.G. Relationship between fibromyalgia and obesity in pain, function, mood, and sleep. *J. Pain Off. J. Am. Pain Soc.* 2010, 11, 1329–1337.
34. Kim, C.H.; Luedtke, C.A.; Vincent, A.; Thompson, J.M.; Oh, T.H. Association of body mass index with symptom severity and quality of life in patients with fibromyalgia. *Arthritis Care Res.* 2012, 64, 222–228.
35. Gota, C.E.; Kaouk, S.; Wilke, W.S. Fibromyalgia and Obesity. *J. Clin. Rheumatol.* 2015, 21, 289–295.
36. Aparicio, V.A.; Ortega, F.B.; Carbonell-Baeza, A.; Gatto-Cardia, C.; Sjöström, M.; Ruiz, J.R.; Delgado-Fernández, M. Fibromyalgia's Key Symptoms in Normal-Weight, Overweight, and Obese Female Patients. *Pain Manag. Nurs.* 2013, 14, 268–276.
37. Segura-Jiménez, V.; Castro-Piñero, J.; Soriano-Maldonado, A.; Álvarez-Gallardo, I.C.; Estévez-López, F.; Delgado-Fernández, M.; Carbonell-Baeza, A. The association of total and central body fat with pain, fatigue and the impact of fibromyalgia in women; role of physical fitness. *Eur. J. Pain* 2016, 20, 811–821.
38. De Araújo, T.A.; Mota, M.C.; Crispim, C.A. Obesity and sleepiness in women with fibromyalgia. *Rheumatol. Int.* 2015, 35, 281–287.

39. Luppino FS, Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BW, et al. Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Arch Gen Psychiatry*. 2010;67(3):220-9.
40. Rajan TM, Menon V. Psychiatric disorders and obesity: a review of association studies. *J Postgrad Med*. 2017;63(3):182-90.
41. Garipey G, Nitka D, Schmitz N. A associação entre obesidade e transtornos de ansiedade na população: uma revisão sistemática e meta-análise. *Int J Obes (Lond)*. 2010; 34 (3): 407-19.