UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

PERFIL ALIMENTAR, CORPORAL E BIOQUÍMICO DE ATLETAS ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MODALIDADES OLÍMPICAS.

CHRISTIAN HENRIQUE DIAS DA SILVA

RIO DE JANEIRO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

PERFIL ALIMENTAR, CORPORAL E BIOQUÍMICO DE ATLETAS ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MODALIDADES OLÍMPICAS.

CHRISTIAN HENRIQUE DIAS DA SILVA

RIO DE JANEIRO

2019

PERFIL ALIMENTAR, CORPORAL E BIOQUÍMICO DE ATLETAS ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MODALIDADES OLÍMPICAS.

CHRISTIAN HENRIQUE DIAS DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição (PPGN), do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Nutrição Humana.

Orientadores: Anna Paola Rocha Trindade Pierucci e João Paulo Albuquerque Cavalcanti de Albuquerque.

Rio de Janeiro

Março de 2019

PERFIL ALIMENTAR, CORPORAL E BIOQUÍMICO DE ATLETAS ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MODALIDADES OLÍMPICAS.

CHRISTIAN HENRIQUE DIAS DA SILVA

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO DO INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM NUTRIÇÃO HUMANA.

Examinada por:

_____

Profª. Drª. Anna Paola Trindade Rocha Pierucci

_____

Prof. Dr. João Paulo Albuquerque Cavalcanti Albuquerque

_____

Profª. Drª. Eliane Lopes Rosado

_____

Profª. Drª. Gabriela Morgado de Oliveira Coelho

_____

Profª. Drª. Paula Guedes Cocate

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
MARÇO DE 2019

Resumo da dissertação apresentada ao PPGN/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Nutrição Humana.

PERFIL ALIMENTAR, CORPORAL E BIOQUÍMICO DE ATLETAS ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MODALIDADES OLÍMPICAS.

CHRISTIAN HENRIQUE DIAS DA SILVA

MARÇO/2019

Orientadores: Anna Paola Trindade Rocha Pierucci

João Paulo Albuquerque Cavalcanti Albuquerque

RESUMO:

Foram avaliadas adolescentes do sexo feminino, atletas, praticantes de modalidades olímpicas distintas a fim de verificar como funcionam as relações entre as variáveis estudadas para cada esporte. Foram avaliadas no total 17 meninas com idade entre 12 e 19 anos de idade. Dados relacionados à maturação sexual, prática do esporte, rotina de treinamento e consumo alimentar foram obtidos através de questionários específicos e relacionados entre si e com variáveis sanguíneas coletadas. Nossos achados mostraram correlações fortes entre idade da menarca, com tempo de prática antes da menarca e composição corporal, para natação e judô; outra importante correlação foi da idade da menarca com as concetrações de leptina no grupo de atletas de nado artístico, e de judocas. Além dessa correlação, a leptina teve relação com consumo alimentar nas três modalidades. Outra importante correlação foi entre o tempo semanal de exercício e o perfil lipídico. Não foram detectadas diferenças entre os grupos estudados.

COMSUMPTION, BODY AND BIOCHEMICAL FEMALE ADOLESCENTS ATHLETES'S PROFILE: A COMPARATION BETWEEN OLYMPIC MODALITIES

CHRISTIAN HENRIQUE DIAS DA SILVA

MARÇO/2019

Orientadores: Anna Paola Trindade Rocha Pierucci

João Paulo Albuquerque Cavalcanti Albuquerque

ABSTRACT:

Was evaluated female adolescents athletes, from olympic distinct modalities aiming to verify how happen relationships between different variables studied. Intotal, was evaluated 17 girls with age between 12 and 19. Data related to sexual maturation, sports practice, daily routine, and food consumption was obtained from specific questionaires, and correlated with it self and with other variables as examples, blood variables colected. Our results showed strong correlations between age of menarche, with time of practice sport before menarche and body compositionfor swimming and judo; other important correlation was between age of menarche and leptin concentrations for artistic swimming and judo athletes. Besides that, leptin had correlation with food intake for all modalities. WAS also found a correlation between weekly time practice of exercise with lipid profile. Differences between groups was not identified.

Dedicatória

Dedico esta dissertação aos meus orientadores, colegas de laboratório, amigos e família por serem fundamentais para conclusão do mestrado acadêmico em nutrição.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, onipotente por estar comigo em cada dia me abençoando e guiando meus caminhos em direção ao sucesso, sem ele nada eu seria. Junto dele, gostaria de agradecer ao meu avô que faleceu antes mesmo de eu conseguir ingressar no mestrado, ao meu avô que hoje descansa em paz, mas que lutou a vida inteira para que eu tivesse uma educação de qualidade, me deu educação, caráter e me ensinou que o trabalho árduo dignifica o homem.

Meu mais especial agradecimento fica para os amigos e família que não me deixaram abalar em situações de estresse. À minha mãe que sempre me incentivou a ir atrás dos meus sonhos e meu deu suporte para que eu não tivesse motivo algum para desistir deles, ao meu irmão que foi imagem de competição saudável para que pudéssemos sempre estar sempre nos superando e incentivando um ao outro a ser melhor, ao meu tio por me apoiar no momento mais difícil da minha vida, quando perdi meu avô, à minha avó por sempre estar por perto quando eu precisava de um colo para descansar, à minha cunhada Laís pelos momentos de descontração, onde me permiti relaxar sem deixar as pressões do dia a dia, à minha “irmã” Yael, pelas conversas e companheirismo durante os dias mais confusos, à minha sogra por ser sempre como uma terceira mãe, estando sempre solidária às minhas angústias e me proporcionando uma segunda casa, onde pude relaxar e fugir do estresse do dia a dia, e meu enorme agradecimento para a minha namorada Evelyn, por sempre me colocar para cima, me incentivar a ser a melhor fase de mim mesmo, por aguentar minhas reclamações mesmo com fuso horário de outro país, e por estar sempre pronta quando eu precisar, separados nós somos fortes, juntos somos invencíveis, te amo.

Além deles gostaria de agradecer à professora Anna Paola Trindade Rocha Pierucci, por ter acreditado no meu potencial, e aceitado me orientar mesmo com a iminência da realização da seleção do mestrado faltando um mês para ocorrer, além disso gostaria de agradecer a mesma por acreditar em minhas ideias e capacidade

de colocar o projeto escrito para ser realizado na prática e por todo suporte durante o mestrado sendo possível concluir a proposta pesquisa. Na condição de orientadora, a mesma sempre esteve disposta a investir em meu potencial e conseguiu fazer de mim, um ser pensante e mestrando consciente da importância da pesquisa e independente na tomada de decisões em relação aos caminhos a serem trilhados.

Gostaria de agradecer também ao meu co-orientador João Paulo Albuquerque, pela co-orientação, conselhos e ensinamentos, mesmo que à distância, sua contribuição foi essencial para realização do presente trabalho e sem ela, nada seria possível.

Gostaria de agrdecer à todos os professores do curso de graduação de nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro por despertarem em mim o desejo de seguir a vida acadêmica em especial ao professor Gilberto Kac e suas alunas Dayana Farias, Jaqueline Lepsch, Ana Beatriz Franco-Sena e Ana Amélia por terem me dado a base necessária durante a iniciação científica por três anos junto ao observatório de epidemiologia nutricional.

Agradeço também a aos meus amigos e colegas de laboratório pelas conversas, conselhos, momentos de descontração, discussões científicas e auxílio em todas as etapas do mestrado. Agradeço também à todos os alunos de iniciação que colaboraram de forma voluntária executando um trabalho sério de muito comprometimento com a ciência. Agradecimento em especial ao doutorando e amigo Taillan Martins de Oliveira, pelo total apoio durante as tomadas de decisão, colaboração em congressos, coleta e análise de dados, foi fundamental sua participação para superar obstáculos e construir resultados concretos. Além de um ótimo companheiro de trabalho, vai ser um amigo que irei levar para a vida.

Gostaria de agradecer às atletas, técnicos e responsáveis pela colaboração e paciência por se colocarem à disposição para realizar os exames e fornecerem a autorização para que os dados possam ser disseminados no mundo científico através de resumos e artigos que contribuirão para o entendimento do esporte nesse público. Agradeço também aos técnicos que executaram exames e coletas de sangue, com a colaboração deles, e com um trabalho extremamente profissional, os resultados puderam ser analisados para ser possível concluir o artigo e a dissertação.

LISTA DE ABREVIAÇÕES

%G – percentual de gordura

OMS – organização mundial da saúde

GnRH – hormônio liberador de gonadotrofina

FSH – hormônio folículo estimulante

LH – hormônio luteinizante

DCNT – doenças crônicas não transmissíveis

VET – valor energético total

RDA - *Recommended Dietary Allowance*

DXA - em protocolos de pesquisa, a Absorciometria dupla de Raios X

GH – Hormônio do crescimento

VLDL – lipoproteína de muito baixa densidade

HDL – lipoproteína de alta densidade

LDL – lipoproteína de baixa densidade

VR – valores de referência

mg – miligramas

dL – decilitro

DP – desvio padrão

IC – intervalo de confiança

r – coeficiente de correlação

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

TA – Termo de assentimento

Lista de tabelas

Tabela 1 – Caracterização dos grupos quanto à composição corporal, componentes sanguíneos, maturação sexual e exercício físico

Tabela 2 – Correlações entre as variáveis de composição corporal, componentes sanguíneos, maturação sexual e exercício físico

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....1

2. INTRODUÇÃO 3

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5

3.1.Adolescência e maturação sexual…..…… .5

3.2.Atividade física e atletas adolescentes ……9

3.3.Consumo alimentar de atletas adolescentes……14

3.4. Composição corporal e a prática esportiva.....21

3.5. Leptina e regulação……..23

3.6. Perfil lipídico e atividade física.....24

4.OBJETIVOS 27

4.1.Objetivo geral 27

4.2.Objetivos específicos .....27.

5.MÉTODOS 28

5.1.Descrição do estudo 28

5.2.Critérios de inclusão e exclusão.....28

5.3.Coleta de dados.....….....29

5.4.Avaliação antropométrica e composição corporal.....30

5.5. Maturação sexual.....31

5.6..Consumo alimentar 32

5.7..Análises laboratoriais.....32

5.8. Análises estatísticas.....33

5.9..Aspectos éticos na pesquisa.....34

6. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES.....35

7. REFERÊNCIAS 37

8. ANEXOS.....43

8.1ARTIGO…..…….....…….43

8.2. TABELA 1.....56

8.3. TABELA 2.....57

8.2. Termo de assentimento.....62

8.3. Termo de consentimento.....65

8.3.Questionários utilizados.....67

1. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação está inserido em um projeto amplo iniciado em 2015, intitulado “Estudo do perfil nutricional de atletas adolescentes e fatores determinantes do desenvolvimento de talentos esportivos no Rio de Janeiro” – Projeto GAIAA. Este projeto tem aprovação do comitê de ética, sob parecer número 1.707.377(2016).

Por meio do Projeto GAIAA, foram estabelecidas parcerias com centros de treinamento de atletas adolescentes, tais como Clubes desportivos, Vilas Olímpicas e ONGs, visando o recrutamento de sujeitos da pesquisa. A equipe do GAIAA é multidisciplinar e envolve a participação de nutricionistas, educadores físicos, fisiologistas e fisioterapeuta. Os atletas selecionados foram submetidos a uma série de avaliações que incluem: avaliação antropométrica, composição corporal, questionários que avaliam as motivações para prática do desporto, presença de comportamentos que podem levar a transtornos alimentares, lesões ocorridas, consumo alimentar, conhecimento sobre nutrição, testes funcionais e exames bioquímicos.

A presente dissertação investigou, em um recorte da amostra de sujeitos do Projeto GAIAA, quanto à variáveis de composição corporal, perfil lipídico, glicose,

leptina e insulina séricos, idade da menarca, dados de treinamento e consumo alimentar de meninas de diferentes modalidades olímpicas em período competitivo, verificando as diferenças e as relações que ocorrem entre essas variáveis.

Para captação dos indivíduos que participaram do estudo, primeiramente, foi necessário o contato com os respectivos clubes e autorização dos mesmos para inciar o contato com as modalidades e os respectivos treinadores, atletas e responsáveis.

Por se tratar de um estudo alocado em um estudo maior, algumas parcerias já existiam e facilitaram a captação de indivíduos. Porém a parceria com o clube que cedeu os atletas de judô foi realizada no intervalo temporal do presente estudo e foi estendida para o estudo principal.

Após firmados os acordos entre grupo de pesquisa e clubes, o passo seguinte se deu no contato direto entre pesquisadores e os treinadores de cada modalidade por meio de reunião com explanação do teor do projeto e a linha temporal de etapas as quais os atletas seriam submetidos.

Havendo a aprovação dos treinadores envolvidos passamos a reunião com os responsáveis com o intuito de mostrar a importância do estudo e obter apoio dos mesmos. Ao final da reunião foi assinado termo de consentimento livre e esclarecido para autorização da participação do atleta e elaboração de agenda de exames, com as devidas orientações.

Esta é uma abordagem inovadora pela questão da escassez de estudos que possibilitem a análise, exploração dos dados e relações que envolvam todas as variáveis propostas no estudo em questão e, seus resultados, servirão como importante contribuição para tratar os desportos de forma específica considerando

as demandas impostas pelas características de cada modalidade esportiva durante a adolescência.

Os resultados preliminares desta pesquisa foram apresentados no 35o Congresso Mundial de Medicina do Esporte FIMS e 30o Congresso Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte em 2018 e os demais resultados serão publicados em revistas nacionais e internacionais de impacto na área de nutrição e ciências do esporte. Os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa receberam bolsa como remuneração específica para a execução desta pesquisa.

2. INTRODUÇÃO

A adolescência é um período da vida pesquisado por conta das variações intensas como, variações hormonais, que trazem como consequência mudanças na composição corporal, vista pelo aparecimento de pelos, mudanças na estrutura física, desenvolvimento de mamas e órgãos sexuais, além disso, todas essas mudanças acarretam uma enorme variação do metabolismo do indivíduo. É um período também onde há mudanças de estilo de vida e comportamentais(Mckay *et al*.,2016)

Em indivíduos do sexo feminino, a menarca é um marco inicia da da puberdade (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, e Goodway, 2013). Isso é decorrente da produção e secreção de hormônios específicos que provocam a diferenciação sexual através de mudanças corporais, além de modular o metabolismo e as necessidades desse grupo (Reed, 2015). Como consequência do aumento do tecido gordo corporal, há também, o aumento da produção de leptina, hormônio este repsonsável pela sinalização e controle da saciedade (Schwartz,2005).

Partindo dessas mudanças específicas dessa fase de desenvolvimento e preocupado com as consequências dessas para a saúde nesses indivíduos, a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), preconiza que seja feita praticada atividade física em uma carga mínima de 60 minutos diários de exercícios aeróbicos e 3 vezes de exercícios de força para garantir melhor saúde para este grupo.

A inserção no esporte pode se dar na infância, porém, é na adolescência que muitos jovens tomam a decisão de permanecer em uma determinada modalidade esportiva e se especializar, possuindo assim o esporte de alto rendimento, uma maior carga de influencia sobre o desenvolvimento normal do indivíduo (Araújo e Scharhag, 2016; Brenner, 2016).

O adolescente atleta, além de possuir demandas provenientes da puberdade, possui também uma demanda energética específica para o desenvolvimento da modalidade praticada. O treinamento desportivo visando melhora no desempenho, em nível competitivo, se caracteriza por alta frequência, tempo de exercitação e maior intensidade quando comparado à recomendação de prática de atividade física para adolescentes (OMS, 2010), que aconselha para crianças e adolescentes, na faixa etária de 5 a 17 anos, deva ter frequência de três vezes na semana, intensidade moderada à vigorosa, com duração de 60 minutos diários, em maior parte, de natureza aeróbica. Porém a recomendação de atividade física possui natureza genérica e não faz menção aos impactos de modalidades distintas. Cho e Kim em 2017, avaliaram a importância da atividade física em um grupos de escolares e evidenciaram menor de massa corporal total, percentual de gordura corporal, gordura corporal e índice de massa corpórea, maior no grupo de indivíduos inativos, evidenciando a importância da prática de atividade física para uma vida

mais saudável, mas isso precisa ser melhor avaliado e direcionado quando falamos de atletas adolescentes.

Para caracterizar o atleta, Araújo e Scharhag em 2016, definiram quatro critérios que distinguem este do praticante de atividade física e ajuda a nortear e selecionar os indivíduos que necessitam de maior atenção: dedicação principal ao esporte, estar ativo em competições, estar registrado em instituição esportiva participante e ter como objetivo melhorar o desempenho ou resultados.

Jovens atletas, iniciam sua caminhada num determinado esporte, muitas vezes motivados pela identificação com a modalidade, com a auto percepção de competência técnica e aptidão física (Guedes, 2013). A pratica esportiva, com intuito de melhora de resultados e busca de aperfeiçoamento, no entanto, pode se dar em detrimento de importantes indicadores de saúde, assim como, o que pode reduzir a vida útil do atleta na modalidade.

As diferentes modalidades esportivas promovem impactos distintos sobre as características corporais em função das diferentes demandas fisiológicas que impõem aos praticantes segundo a literatura. Um exemplo seria a variação na composição corporal de sujeitos adultos envolvidos em diferentes modalidades esportivas. Nagaoka *et al*. (2008) descreveu o perfil da composição corporal de nadadores de alto nível encontrando % de gordura (%G) médio de 10,01±3,18. Atletas de judô foram avaliados por Oliveira *et al*. (2013) e os resultados foram de 9,7±2,8 de %G. Já em esportes coletivos, Nunes *et al*. (2012) avaliou atletas de futsal e futebol, e os resultados de %G foram, 12,3±4,0 e 11,3±3,2, respectivamente. Aparentemente, as modalidades esportivas promovem impacto diferenciado sobre as características corporais em função das diferentes demandas fisiológicas que impõem aos praticantes.

Além da composição corporal distinta, os parâmetros bioquímicos também são influenciados pela prática de exercícios. Zorba *et al*. (2011), mostrou a influencia do exercício físico no perfil lipídico e insulina em crianças obesas. Gastebois *et al*. (2016), encontrou associação inversa entre adiponectina e o treinamento aeróbico, sendo este hormônio associado positivamente ao perfil lipídico e a resistência à insulina, em adolescentes de acordo com Wagner (2008).

Jurimae et. al., (2017) foi o primeiro pesquisador a investigar uma quadro com 12 marcadores inflamatórios e leptina de atletas, em período competitivo, do sexo feminino e em puberdade após verificar na literatura as relação que envolviam o excesso de peso e a prática de atividade física no perfil inflamatórios e hormonal(Aguilar et al., 2013 ; Cordova et al., 2011).

Embora a literatura já evidencie diversos resultados que apontem que a prática de atividade física seja um preditor da melhora de indicadores de saúde, e essas evidencias sejam nas mais diversas faixas etárias, a adolescência é um período da vida pouco pesquisado por conta da dificuldade, tratando-se de um grupo com variações hormonais intensas, onde os dados se encontram divergentes.(Koenis *et al*.,2013; Mckay *et al*.,2016) Sendo assim há a necessidade de novos estudos com essa população, para entender melhor como a atividade física impacta esses indicadores e a saúde desses indivíduos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Adolescência e maturação sexual

A adolescência é um período de transição que ocorre entre a infância e a vida adulta. A organização mundial da saúde, definiu a faixa de 10 a 19 anos para compreender os limites de idade para este grupo (OMS, 2014). É neste momento que o adolescente passa a ter maior desejo por independência, se relacionar

socialmente e construir seu caráter, tomando posicionamentos próprios acerca de questões sociais específicas (Somerville, 2011).

O adolescente começa a definir seus gostos, tomar decisões no âmbito alimentar, passam a desejar a administração da própria rotina, a forma como se vestem e todas essas escolhas acabam sendo influenciadas pelas relações sociais pelas quais eles são submetidos, seja no colégio, nas atividades extra curriculares, pela mídia televisiva ou até mesmo nas relações com os familiares (Spear e Kulbok, 2004).

Durante esta fase ocorrem intensas mudanças hormonais, variações estas que, trazem consigo mudanças físicas, comportamentais e psicológicas (Benyi e Sävendahl, 2017; Holder e Blaustein, 2014) . Dentre as características físicas, encontram-se maior velocidade de crescimento estatural e desenvolvimento ósseo, além de alterações na voz, aparecimento de pelos pubianos e desenvolvimento das genitálias; no caso das meninas também acontece o surgimento das mamas junto ao acúmulo de gordura nos quadris (Benyi e Sävendahl, 2017).

A primeira característica que marca a adolescência é o acelerado aumento da estatura e do peso corporal. No entanto, não há regras que definam o início exato ou mesmo de quanto é esse aumento, nem quanto tempo será a duração, essas questões estão diretamente relacionadas à genética e variam de indivíduo para indivíduo. No entanto, essas características podem ser perfeitamente moduladas pela nutrição e pela atividade física (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, e Goodway, 2013)

O crescimento acelerado, também chamado de estirão de crescimento na adolescência, acontece previamente à adolescência, tendo início no final da infância e dura de 4 a 5 anos. Os indivíduos de sexo masculino entram nessa fase por volta

dos 11 anos, tendo fim por volta dos 18 anos de idade. Enquanto os homens atingem o pico de velocidade de crescimento aos 13 anos, coincidindo com o surgimento de características secundárias como pêlos nas axilas e na região do púbis, as mulheres o fazem aos 11, previamente à menarca, tendo o começo do estirão aos 9 anos. Sendo assim todas as fases de crescimento do sexo feminino se dão com dois anos de antecedência em comparação a indivíduos do sexo masculino, se encerrando por volta dos 16 anos de idade. (Malina, Bouchard, e Bar-or, 2004, Gallahue, Ozmun e Goodway, J. D. 2013)

No que tange o peso de adolescentes, o aumento dos valores desta variável acompanham o crescimento da estatura e possui seu auge durante a puberdade. As meninas por sua vez iniciam o estirão de ganho de peso 1 ano antes aos meninos, aos 10 anos de idade e terminam essa fase somente 2 anos depois, por volta dos 16 anos de idade. Sendo assim, logo no início da adolescência, essas mudanças de peso e estatura permitem que as meninas sejam mais altas e mais pesadas, havendo um equilíbrio e reversão deste quadro apenas por volta dos 14 anos de idade (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, e Goodway, 2013).

O ganho de peso de indivíduos do sexo masculino se dá principalmente pelo aumento de massa corporal de tecido muscular e pelo aumento da altura. Durante esta fase não há significativas mudanças no que se relata sobre massa gorda corporal. Enquanto para mulheres o contrário ocorre, tendo como principal influência a produção de hormônios sexuais que provocam o aumento do tecido adiposo e aumento consequente do corpo junto ao aumento da estatura (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, e Goodway, 2013).

Muitos outros fatores podem também afetar o ganho de peso de adolescentes, tais como, consumo alimentar, motilidades gástrica, prática de atividade física,

condições socioeconômicas e até mesmo fatores genéticos (Campbell e Peebles, 2014; Cox, 2017; Munthali, 2018; Barriuso, 2015).

A ocorrência da puberdade, denominada pubescência, ocorre em média 2 anos antes da maturação sexual. É nesta fase onde surgem as características sexuais secundárias, como amadurecimento dos órgãos sexuais, mudanças no sistema endócrino e o estirão de crescimento acompanha esses eventos. É considerando atraso puberal quando não há aparecimento de características sexuais secundárias em meninas a partir dos 13 e em meninos a partir de 14 anos (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, e Goodway, 2013).

A puberdade para indivíduos do sexo feminino tem início somente com a ocorrência da menarca. A menarca ou primeira menstruação, ocorre apenas uma vez na vida feminina, e para que a mesma aconteça depende de alguns fatores associados (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, and Goodway, 2013).

O primeiro deles é o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), produzido no hipotálamo, causando a liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) pela glândula pituitária. Este por sua vez atua sobre os ovários que produzem estrogênio e progesterona , o estrogênio por sua vez tem como função estimular o amadurecimento dos óvulos e tornar o endométrio mais espesso, além disso ele também estimula a produção de hormônio luteinízante (LH), que por sua vez regula a secreção de progesterona. A progesterona atua controlando o amadurecimento dos foliculos (Reed, 2015).

O momento da menstruação ocorre após rompimento do folículo através de ação do LH e formação do corpo lúteo que passa a secretar cada vez maiores quantidades de progesterona. A progesterona é responsável por promover o

aumento do endométrio e sua vascularização. Dado isto, começa uma inibição da produção de FSH e LH devido à alta produção de progesterona, que por consequência reduz o tamanho do corpo lúteo, reduzindo as concentrações de estrogênio e progesterona, que por sua vez não são capazes de manter o endométrio, que começa a descamar dando origem à mentruação e no caso da primeira menstruação da vida feminina, a menarca (Reed, 2015).

Em indivíduos do sexo masculino, a puberdade se dá de uma maneira mais simples e sem grandes eventos. A puberdade nesse grupo é iniciada a partir da primeira ejaculação, a produção de espermatozoides vivos, marca então a maturidade reprodutiva e em geral ocorre entre 13 e 16 anos de idade (Malina, Bouchard e Bar-or, 2004; GAllahue, Ozmun, e Goodway, 2013).

A diferenciação sexual é uma das características principais da puberdade. É devido à produção de hormônios sexuais que as características secundárias surgem. O estrogênio surge trazendo consigo características como aparecimento de pêlos pubianos, desenvolvimento da genitália, e deposição de tecido adiposo que contribui para a formação dos seios. A progesterona atua no crescimento do lóbulo e do alvéolo (De silva, 2017). Já nos indivíduos de sexo masculino, o principal responsável pelo desenvolvimento sexual é a testosterona, hormônio esse responsável pelo desenvolvimento testicular e peniano e amadurecimento dos espermatozóides (Tyagi, 2017).

3.2. Atividade física e atletas adolescentes

Atletas profissionais possuem sua formação tática e técnica, descoberta e desenvolvimento de habilidades e aprimoramento das falhas durante a infância e adolescência. Fase onde justamente o indivíduo passa a ser considerado atleta, participando assim de competições, tendo uma rotina diária voltada para sua

preparação, onde há regras e horários para se alimentar, treinar, estudar e descansar (Araújo e Scharhag, 2016).

A prática de atividade física durante a adolescência possui suma importância ao possibilitar o desenvolvimento de habilidades específicas, potencializar a interação social entre companheiros de esporte, aprimorar o trabalho em equipe, descobrir e desenvolver líderes, melhorar a autoestima e a saúde e além disso, tem também como abjetivo a diversão (Brenner, 2016).

A especialização esportiva ocorre quando o indivíduo passa a se dedicar a somente um esporte, ou mesmo desistir de outros esportes praticados para que possa treinar exclusivamente um único desporto. Com a dedicação acentuada neste momento, os riscos de lesão se tornam maiores principalmente quando a especialização é feita em idade precoce (Myer, 2015).

De acordo com Myer (2016) durante seu crescimento, jovens deveriam ser encorajados a praticar diversas modalidades, melhorar suas habilidades e esse estímulo deveria vir tanto dos pais como dos treinadores. Para aqueles que decidissem que de fato deveriam focar em somente um desporto, abrindo assim, mão de outras modalidades, suas atividades e treinos rigorosos devem ser monitorados de perto avaliando indicadores de *overtraining*.

O atleta adolescente precisa a todo tempo estar sendo motivado e acompanhado, pois a intensa rotina onde o mesmo se divide entre ir para a escola, estudar, treinar, atividades domésticas e em alguns casos, trabalhar para ajudar em casa, podem tornam o dia do adolescente mais cansativo podendo gerar transtornos como déficit calórico, desmotivação, e, por conta do alto gasto energético gerado pelas demandas da adolescência e da prática esportiva, pode gerar também prejuízo do desempenho (Logue,2018).

O primeiro contato com a prática de um desporto pode se dar por influência dos pais, mas a educação física escolar, presente nas redes de ensino em todo mundo, seja ela pública ou particular, vem fazendo uma grande ligação entre o adolescente e o atividade física, promovendo o desenvolvimento psicomotor (Da silva, 2017). A princípio, para evitar o sedentarismo dos escolares, mas hoje também se dá pela importância e pela necessidade de praticar atividades físicas diariamente, com duração mínima de 60 minutos, como preconizado pela OMS (2010).

Muitos talentos são descobertos já na escola e nesse momento a capacidade do educador físico de distinguir esses indivíduos púberes dos demais se torna muito importante para que não se perca tempo e possa haver um desenvolvimento adequado, e a relação do colégio com os pais é fundamental para que isso ocorra (Bailey, 2009).

Muitos podem ser excelentes atletas, porém sem o apoio psicológico podem acabar sendo péssimos competidores. As competições são o principal desafio do atleta e quanto maior a importância de uma determinada competição, maior é a pressão por resultados e maior a necessidade de preparação psicológica para esse momento; seja um esporte coletivo ou não, o atleta carrega o peso de muitas pessoas que dedicaram seu tempo para a obtenção de grandes conquistas e muitas vezes o emocional pode fazer com que o atleta não execute com perfeição o que lhe foi ensinado, principalmente quando falamos de atletas jovens que não estão acostumados com esse tipo de estresse psicológico (Baric, 2011).

Após a descoberta do talento, o atleta deve lidar com as pressões de conseguir resultados, tanto coletivos quanto individuais, e o suporte familiar e da equipe de treinadores é muito importante. Os resultados esportivos não são questões

fisiológicas e dependem de diversos fatores que trazem consigo distúrbios psicológicos como estresse e ansiedade (Bali, 2015).

Em 1979, Nixon criou uma curva de relação entre o estresse e a performance explada por Bali (2015). Nessa curva fica claro que a performance aumenta, acompanhando o nível de estresse até um ponto denominado tensão saudável, ponto este considerado momento onde a quantidade de estresse ainda exerce efeito positivo sobre a performance, promovendo resultados positivos, numa área gráfica chamada de zona de conforto. Quando o estresse é percebido como excessivo, o atleta atinge a fadiga e os dados de performance começam a declinar.

O estresse existe como um duplo fator que precisa ser controlado dentro da faixa, onde o mesmo ainda exerce influência positiva sobre o rendimento do atleta e ser administrado da melhor forma, pois se vir a ocorrer um aumento de estresse além da faixa adequada, há o início do déficit de produtividade e entusiasmo para reagir aos estresse sofrido, podendo deixar o atleta doente (Bali, 2015).

Ansiedade é um outro distúrbio mental que afeta atletas principalmente pré competição, porém a ansiedade não segue padrões como o estresse, ou seja, não uma relação de baixo, moderado ou alto níveis de ansiedade ajudando na performance esportiva (Bali, 2015). O estresse tem o potencial de afetar de uma forma geral o fisiológico, psicológico e comportamental do esportista (Khan, 2017). O atleta precisa saber lidar com momentos estressantes ligados à competição para não deixar a ansiedade prejudicar os resultados buscados (Bali, 2015).

A necessidade energética para adolescentes é igual para ambos sexos até a puberdade. Uma vez passado a puberdade, a necessidade calórica se torna mais variável, sendo influenciada pela idade, sexo, nível de atividade, taxa de crescimento e estágio da maturidade física (Serra, 2016). Para os adolescentes atletas, outras

considerações devem ser feitas como condicionamento físico e fase de treinamento, ao mesmo tempo que intensidade, duração e modalidade do esporte também são influenciadores (Desbrow et al., 2014). Apesar da dificuldade de definir um valor da necessidade energética preciso, recomendações de energia se baseiam nas estimativas preditivas do gasto energético de repouso de Harris e Bennedict (1918) por obter as menores diferenças entre o valor calculado e o predito por calorimetria indireta (Branco, 2018).

Indivíduos do sexo feminino são susceptíveis à alterações no sistema reprodutor, sendo este influenciado por fatores relativos ao estresse. As disfunções do ciclo mentrual estão relacionadas à amenorreia ou oligomenorreia e estão ligadas a um grande número de modalidades esportivas. Essas disfunções dependem de diversos fatores como tipo de modalidade praticada, intensidade imposta durante a execução e o tempo de treinamento, podendo ser observada maior prevalência de casos em esportes que requerem indivíduos com corpos mais magros ou com com baixo percentual de gordura corporal (Warren, 2001).

O atraso no início da puberdade pode comprometer o crescimento estatural e a densidade mineral óssea, também havendo risco aumentado de desordens metabólicas e cardiovasculares.

A importância da nutrição e de estudar esse público especificamente se dão pela questão de suprir as necessidades para que o indivíduo não venha a sofrer com lesões frequentes, dado que é comum esse tipo de problema enfrentado, sendo alimentação desequilibrada um dos principais causadores da redução da densidade mineral óssea (Aerenhouts, et al., 2008); além de garantir que o adolescente não seja privado de seu desenvolvimento relacionado à puberdade e nem do desempenho esportivo. Tendo assim que respeitar as singularidades envolvidas no

treinamento desportivo específico, diante das diversas singularidades apresentadas pelas diferentes variáveis, como tipo de desporto, quantidade de treinos, tempo diário de treinamento, e pela individualidade biológica.

3.3. Consumo Alimentar

Mudanças fisiológicas, sexuais, neurológicas e comportamentais são observadas durante a adolescência, juntamente com a transição para as responsabilidades da vida adulta, incluindo independência financeiras e formação de futuros parceiros (Paton et al., 2016). Haja visto essas transformações, a nutrição adequada tem uma notabilidade grande para o adolescente adquirir o crescimento apropriado, e a falha pode acarretar em atrasos no crescimento linear e remodelação de órgãos (Das et al., 2017).

Diversos estudos de epidemiologia nutricional descrevem detalhadamente sobre o consumo alimentar balanceado e sua relação com a saúde (Leal et al.,, 2010; Estima et al.,, 2009; Veiga et al.,, 2013). Na fase de puberdade, a adequação às recomendações entra como extrema importância. Entretanto, tem se observado que o perfil alimentar do adolescente não é satisfatório quando comparados as recomendações alimentares (Coutinho et al.,, 2016). Estima et al., (2009) observaram que o padrão alimentar dos adolescentes geralmente inclui substituições de refeições por lanches rápidos de baixo valor nutricional ao mesmo tempo que há um consumo insuficiente de leite derivados, frutas e legumes. Além disso, estão presentes alimentos com alta densidade energética como refrigerantes e os tipos lanches ‘fast foods’, que contribuem para o aporte aumentado de sódio e açúcar (Leal et al.,, 2010). Sendo assim, uma das maiores consequências desse tipo padrão alimentar é o excesso de peso. Consequentemente, tem se observado com mais frequência o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) na

vida adulta, sendo os mais comuns diabetes mellitus, dislipidemias e hipertensão arterial sistêmica (Leal et al.,, 2010).

Na adolescência, o requerimento de energia é direcionado para promover saúde, crescimento e otimizar a prática da atividade física. De acordo com Desbrow et al., (2014), o aumento da necessidade energética na puberdade é conferido principalmente pelo aumento da massa corporal magra provocado pelo crescimento e desenvolvido acelerados, o que justifica as diferentes necessidades energéticas dos adolescentes. Todavia, alguns fatores devem ser levados em consideração no cálculo energético como velocidade do crescimento e nível de exercício físico (Sá et al.,, 2016).

A recomendação da ingestão de proteínas na puberdade é na faixa de 12% a 15% do total calórico (DRI, 2002). Isso se dá principalmente pela utilização das mesmas no padrão de crescimento, como reparo e crescimento muscular. Sendo assim, o adequado consumo proteico desempenha uma porção substancial no metabolismo energético dos adolescentes (SBME, 2009).

As necessidades de carboidratos para adolescentes podem ser estimadas em torno de 55% a 60% da energia total da dieta, com uma preferência para carboidratos complexos (Giannini, 2007). Esses são os principais responsáveis na fonte de energia para os adolescentes (Das et al.,, 2017). Para fibras, a recomendação diária corresponde à ingestão mínima de 5g ao dia para a faixa etária de 3 a 18 anos, segundo o American Dietetic Association (ADA, 2009). Na literatura, é bem discutido o papel das fibras na dieta, principalmente no bom funcionamento do intestino como também na prevenção de obesidade, diabetes e dislipidemias (Giannini, 2007).

As recomendações nutricionais de lipídios determinam a máxima ingestão de 30% do aporte energético para adolescentes sem histórico familiar de dislipidemias (Giannini, 2007).

Muito se tem discutido sobre a importância do cuidado nutricional do adolescente, principalmente nos países em desenvolvimento, como meio de aprimorar a saúde de mulheres para futuras gerações de crianças. De acordo com Das et al., (2017), intervenções visadas na época da puberdade criam um máximo impacto na otimização da saúde no decorrer dos anos, incluindo a geração de mulheres grávidas e, portanto, também a saúde da próxima geração.

Silveira (2016) e Purcell (2013) descreveram sobre a prática regular do exercício físico na adolescência trazendo inúmeros benefícios na saúde física e mental, contribuindo no processo de crescimento e manutenção de massa magra. Além disso, o esporte tem direta ligação com a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como a obesidade e diabetes mellitus. Igualmente, promove a qualidade de vida e prolonga a vida útil (Reinaldo et al.,, 2016). Todavia, adolescentes atletas com intuito competitivo possuem a necessidade energética maior do que os adolescentes não atletas, e por isso requerem uma maior demanda energética (Parnell et al.,, 2016).

As recomendações nutricionais específicas para atletas têm principal finalidade de proporcionar um adequado consumo nutricional quando inseridas dentro de um balanceado planejamento dietético (Desbrow et al.,, 2014). A necessidade de uma alimentação balanceada visa proporcionar uma melhora da performance, composição corporal e saúde de atletas (Reinaldo et al.,, 2016). Além disso, fornece um melhor aproveitamento de vias metabólicas associadas ao esporte, como armazenamento de energia na forma de glicogênio, promoção de

hipertrofia muscular, rápida recuperação de fadiga e lesões ou traumas eventuais do exercício (Driskell e Wolinsk, 2016). De modo que a redução da ingestão calórica está relacionada com a diminuição de nutrientes que são responsáveis pelo metabolismo energético, resposta imunológica e reparação tecidual (Rodriguez et al.,, 2009).

Apesar de não haver recomendações específicas para cada esporte, existem alguns consensos nutricionais de macro, micronutrientes e suplementos direcionados para atletas e praticantes de exercícios físicos. Sendo assim, a distribuição energética para atletas segue as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM), American Dietetic Association (ADA) e Dietitians of Canada (DC) (2009) e a Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina Esporte (SBME, 2009) (Welicz et al.,, 2016). Todavia, estudos vêm demonstrando que atletas adolescentes não estão conseguindo alcançar o balanço nutricional antes, durante e após os exercícios e, portanto, estão desenvolvendo deficiência energética proveniente do inadequado consumo alimentar em muitas modalidades esportivas (Cunha et al.,, 2011).

Carboidratos são responsáveis para a otimização de estoques de glicogênio muscular durante o exercício e adequada reposição na recuperação (Reinaldo et al.,, 2016). Diretrizes atuais para consumo de carboidratos recomendam que a ingestão deve variar de acordo com os períodos de treinamento e competição do adolescente atletas, mantendo sua média entre 60 a 70% do aporte calórico diário (Burke et al.,, 2011). Para a recuperação imediata após o exercício (0-4 horas), o consumo de carboidrato deve se manter entre 1 – 1,2 g/kg/h, enquanto que para endurance e exercícios de extrema conduta deve se manter entre 6 – 10g/kg/d e 8 – 12g/kg/dia, respectivamente. Todavia, o estudo de Bilhar et al., (2016) avaliou o

consumo alimentar de 16 atletas de voleibol entre 14 e 16 anos e concluiu que a média do consumo de carboidrato foi menor do que a recomendação, cerca de 43,6% do aporte calórico total. Foi observado também que atletas que não estavam satisfeitos com sua imagem corporal consumiam menos carboidratos do que os que mostravam estar satisfeitos.

Para os atletas adolescentes, uma atenção especial deve ser dada a ingestão de proteínas, em que a mesma deve ser distribuída através de um planejamento dietético em quantidades determinadas nas refeições e principalmente no período de recuperação tecidual após o exercício (Desbrow et al.,, 2014). Adicionalmente, adolescentes tem um requerimento adicional proteico visto a necessidade de manutenção geral do crescimento e desenvolvimento (Aerenhouts et al.,, 2011). De acordo com um estudo longitudinal belga, o balanço positivo de nitrogênio em adolescentes corredores de curta distância só foi atingido nas doses proteicas entre 1,35 e 1,6 g/kg/d (Aerenhouts et al.,, 2013). Logo, foi sugerido para a recomendação de proteínas uma ingestão entre 1,3 – 1,8 g/kg/d consumida ao longo das refeições do dia, com um excedente até 2,5 g/kg/d em períodos intensos de treino (Phillips & Van Loon, 2011). Entretanto, um estudo realizado em duas equipes de atletas de ginástica rítmica constatou que o consumo de proteínas foi maior que o recomendado (Bortoleto et al.,, 2014). Ambas equipes tiveram o consumo elevado de proteínas, com 2,97 e 1,82 g/kg/dia respectivamente, sendo a justificação dos autores o elevado consumo de embutidos como substituição das carnes.

Os lipídios desempenham papel importante no fornecimento de energia muscular durante o exercício assim como síntese de hormônios esteroides e modulação da resposta inflamatória (Driskell e Wolinsk, 2016). As diretrizes adotam os valores de 20% a 25% da ingestão energética para os lipídios direcionados aos

adolescentes atletas. Adicionalmente, valores máximos não devem ultrapassar 30% do valor energético total (VET) a fim de evitar o excesso de peso e complicações secundárias, do mesmo modo que o consumo lipídico inferior a 15% tem se mostrado insuficiente na performance e saúde do atleta. Ainda, há uma crescente preocupação com o tipo de lipídio a ser consumido pelos adolescentes, sendo a preferência por gorduras insaturadas, incluindo peixe e alimentos à base de plantas. Entretanto, Silveira et al., (2016) realizaram um estudo com 22 atletas adolescentes praticantes de natação e observaram que a ingestão de lipídios foi maior do que a recomendação com 26,1% entre os meninos e 28% entre as meninas. Concomitantemente, o estudo transversal de Santos et al., (2016) conduzido com adolescentes praticantes de futsal também encontrou valores acima do limite para lipídios, com 26% do VET. Os autores relataram que nesse grupo houve um grande consumo de alimentos industrializados (biscoitos, doces e sorvetes) e refrigerantes, que são as principais fontes de gordura trans e saturadas.

Ao mesmo tempo, a literatura descreve que outros fatores podem vir a interferir no consumo alimentar. Ribeiro et al., (2009) justificam que o ritmo intenso dos horários dos treinos pode influenciar nas dietas inadequadas, como omissão ou substituição por líquidos ou lanches, que são insuficientes para adequação calórica. Isso corrobora com o estudo de Paula Mocellin et al., (2017), em que atletas de natação entre 13 e 17 anos demonstraram ter o consumo inadequado de macronutrientes, principalmente de energia, sendo esse proveniente de lanches entre as refeições principais.

Desta forma, considerando a otimização do desempenho atlético, uma nutrição adequada se torna fundamental para competições, a fim de reduzir a fadiga

e permitir que o atleta treine por mais horas, além de uma recuperação mais rápida para as próximas competições (Losado e Ceni, 2016). Como sugerido por Welicz et al., (2016), a reeducação nutricional entra como estratégia para reestabelecer hábitos alimentares ideais na rotina do adolescente atleta. Logo, o acompanhamento junto ao estilo de vida do atleta adolescente é fundamental para contornar os fatores que limitam sua ingestão alimentar (Kerksick e Fox, 2016).

3.4. Composição corporal e a prática esportiva

A composição corporal é uma variável que possui grande alteração ao longo a vida. Mais especificamente na puberdade, há grandes mudanças visíveis como o desenvolvimento ósseo. O desenvolvimento ósseo se dá até o final dessa fase e é um grande determinante para a descoberta de potenciais talentos em esportes específicos ou posições dentro de um esporte (Armstrong, et al. 2000).

Além do desenvolvimento ósseo uma intensa variação hormonal que por sua vez é responsável por outras grandes mudanças nessa composição. Nas meninas as elevadas concentrações de estrogênio causam o aumento do acúmulo de células de gordura, aumentando assim o percentual de gordura corporal e aparecimento das mamas. A testosterona, produzida em maior quantidade nos meninos, confere a eles maior massa magra e maior quantidade de pelos em toda região corporal, nas meninas esse hormônio também é produzido em menores quantidades, conferindo assim mudanças na voz e aparecimento de pelos pubianos (Cameron, 2006).

A aferição da composição corporal pode se dar por meio de diferentes metodologias e modelos. O modelo bicompartimental é aquele onde pode-se verificar dois compartimentos corporais, sendo eles, a massa corporal gorda e a massa livre de gordura. Além desse, existem mais outros dois modelos, o modelo de

três compartimentos corporais, que avalia o conteúdo mineral ósseo, massa gorda e massa magra; e o último modelo que considera o corpo dividido em quatro compartimentos, água corporal total, tecido ósseo mineral, gordura corporal e proteína corporal total. Além dos diferentes modelos de interpretação dos compartimentos corporais, há também, diferentes métodos de avaliação. Dentre os métodos mais utilizados a antropometria, a bioimpedância corporal e o melhor e mais fidedigno para utilização em protocolos de pesquisa, a Absorciometria dupla de Raios X (DXA) (Malina,2007).

A composição corporal na prática esportiva, é muito importante, dado que cada esporte possui sua especificidade e o atleta precisa se adequar à necessidade da modalidade. Assim como a natação e o nado artístico necessitam da gordura corporal para flutuabilidade e melhor desempenho, as mudanças na composição corporal, assim como na perda de peso para enquadramento de categoria de peso em uma competição, fazem-se necessárias. Dessa forma, é comum para promover melhora do rendimento, o aumento ou diminuição desses valores, como peso ou distribuição dos tecidos corporais, ou simplesmente direcionar o atleta para outra modalidade ou prova dentro do mesmo desporto executando funções mais fidedignas à sua estrutura corporal(Santos, 2014).

Avaliar a composição corporal de atletas é uma prática usual e além de muito importante, necessária para monitorar a eficiência do treinamento e dos planos alimentares aplicados, adicionalmente, essa avaliação auxilia o direcionamento a ser tomado para que haja periodização do treinamento, visando a modificação de determinados compartimentos e adequação de alimentação voltada para melhor rendimento competitivo (Ackland, 2012 ; Sundgot-borgen, 2013).

Entre adultos atletas, a composição corporal adequada é fundamental para a performance física, mas ainda é recente no público adolescente (Högström et al. 2012). Nesse estudo a conclusão encontrada foi a sugestão da associação desses fatores por meio da relação dos compartimentos corporais com as concentrações de lactato sanguíneo e com o VO2 máximo.

3.5. Leptina e regulação

A leptina tem sua formação no tecido adiposo branco e é o principal responsável pela homeostase energética, e essa função é estabelecida pelo controle central da saciedade. Por conta disso, a composição corporal e o consumo alimentar, são duas variáveis muito importantes, a serem investigas junto da leptina (Schwartz,2005).

A leptina atua promovendo saciedade pela ativação do eixo hipotálamo-hipófise-gônada, diminuindo a fome, elevando a produção de insulina, induzindo a lipólise e aumentando o gasto de energia. Baixo percentual de gordura corporal leva a menores quantidades de leptina sendo secretadas, assim o eixo mencionado não sofre alteração, tornando assim possível o aumento da fome e a economia de energia corporal. Sua ação central se dá no hipotálamo e é lá onde são encontradas as maiores quantidades dos receptores desse hormônio (Schwartz,2005).

A leptina, em sua maioria, circula no corpo ligado a proteínas transportadoras e o órgão responsável pela redução da maior parte da letina circulante do corpo é o rim, considerado o maior centro de catabolismo dessa adipocina. A literatura sugere que a insulina tenha importante função na expressão de leptina *in vivo* e *in vitro*. Uma relação interessante ao ponto que é visto que a insulina leva a um aumento da expressão do mRNA da leptina e a leptina gera redução das concentrações de insulina no pâncreas e da capacidade de fazer uso da glicose. O hormônio do

crescimento (GH) possui efeito de regular indiretamente a secreção de leptina ao alterar a resposta do tecido adiposo à insulina (Houseknecht, et al. 2000).

O início da puberdade, em especial no público feminino tem uma grande relação com a Leptina, nesse período onde há aumento de gordura corporal, há também maior excreção desse hormônio, porém também tem função aumentando os valores de testosterona, assim aqueles indivíduos que tiverem baixo percentual de gordura em relação ao adequado para a idade podem sofrer um atraso no desenvolvimento geral que ocorre durante o período púbere (Kaplowitz, 2008).

Para tal, é de suma importância da nutrição fazer avaliações dos níveis da leptina em atletas adolescentes, que por questões de impactos causados pela prática do desporto pode ter complicações no desenvolvimento puberal e no rendimento esportivo.

3.6 Perfil Lipídico e atividade física

Durante a adolescência, período o qual o indivíduo começa desejar mais independência e tomar suas próprias decisões, o contato com o meio social e as escolhas alimentares são moduladas e em geral essas decisões que giram em torno da qualidade nutricional não são as melhores (Aerenhouts, 2008). Uma alimentação que prioriza lanches e refeições rápidas a base de comida congelada, rica em gordura saturada, sódio, açúcares e pobre em alimentos *in natura*, alimentos fontes de micronutrientes e fibra alimentar resulta em grandes variações do perfil lipídico, podendo, em curto e médio prazo, serem detectadas através de dislipidemias, sobrepeso e obesidade, podendo ser a origem de doenças inflamatórias graves e em longo prazo, doenças cardiovasculares (Peterson, 2012).

As lipoproteínas são estruturas complexas que possuem um núcleo central hidrofóbico, composto por estruturas não polares, conhecidas como colesterol, ésteres e triglicerídeos. O núcleo central dessas lipoproteínas são envoltos por uma membrana hidrofílica, formada por fosfolipídios, colesterol livre e apolipoproteínas. De acordo com sua composição, tamanho e apolipoproteínas, as lipoproteínas podem ser divididas classificadas em diversos tipos, mais exatamente, em sete delas e podem ser alteradas pelo consumo alimentar.

Os quilomícrons variam de tamanho a partir da ingestão de gordura dietética. O quilomícron em geral são triglicerídeos grandes compostos de partículas formadas no intestino e envolvidas por triglicerídeos provenientes da alimentação, sendo carreado assim para tecidos periféricos e para o fígado onde o mesmo será metabolizado, ou seja, quanto mais uma pessoa ingere alimentos ricos em gordura, maior é o tamanho dos quilomícrons e mais triglicerídeos são carreados para os tecidos e para o fígado.

Durante o jejum noturno, onde pode haver um período médio de até 14 horas sem ingestão de alimentos e destacando assim, a não ingestão de lipídios, os quilomícrons, que são partículas estruturais, se tornam pequenos pela falta de triglicerídeos para envolvê-los. Outra fração importante do perfil lipídico é a Lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), do inglês "*Very low density lipoprotein*", são assim determinados por serem lipoproteínas de baixa densidade.

Em questão de tamanho, são lipoproteínas similares ao quilomícron e produzidas no fígado e ricas em triglicerídeos, seu tamanho é determinado pela quantidade de triglicerídeos produzidos no fígado, que irão envolver o VLDL e serão carreados na partícula.

A lipoproteína denominada IDL ou VLDL remanescente é formada no plasma e assim denominada por ser uma partícula de densidade intermediária, e a segunda denominação é por conta de ser uma partícula originada da remoção de triglicerídeos por ação da lípase de lipoproteínas nas VLDL possuindo assim característica pró-aterogênica.

A lipoproteína de baixa densidade, conhecida como LDL, é originada a partir de partículas de VLDL e IDL enriquecidas de colesterol. Dentre todas as partículas, é essa que que carreia a maior parte de colesterol presente na circulação. A lipoproteína de alta densidade (HDL) é rica em colesterol e fosfolipídeos e tem a importante função de fazer o transporte inverso de colesterol, retirando-o dos tecidos periféricos, levando até o fígado, esse pode ser um dos mecanismos que pode dar à essa partícula a característica de anti-aterogênica. Além disso, as lipoproteínas HDL têm propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antitrombóticas e antiapoptóticas, que auxiliar no combate à aterosclerose (Feingold, 2015).

Entre adultos já é conhecida a importância da prática de atividade física para a melhora do perfil lipídico, reduzindo colesterol, triglicerídeos e LDL sérico e elevando o HDL, todas essas influencias são importantes para evitar o surgimento de doenças coronarianas, porém entre adolescentes a influencia de cada esporte não tem sido investigada com frequência e para isso mais estudos são necessários, para buscar entender o impacto do esporte de alto rendimento nas frações lipídicas de adolescentes (Tsopanakis, 1986).

Em 1986, Tsopanakis encontrou maiores concentrações de HDL tanto em atletas de esporte de endurance quanto em outros esportes. As concentrações de HDL reportados eram 20% maiores em comparação com a populção normal estudada.

Foi sugerido que a associação entre exercício e altos valores de HDL encontrados em atividades de endurance não poderiam ser aplicados para esportes de luta ou corrida, e as adaptações do metabolismo lipídico ocorrem de diferentes formas para diferentes modalidades, necessitando de investigações acerca do assunto.

4. Justificativa

Atualmente, poucos são os estudos que se propõem a entender o impacto do treinamento físico no desenvolvimento. As repercussões do sexo do atleta e da natureza do desporto são campos de investigação inexplorados. Assim, faz-se necessário entender essas lacunas científicas.

Os resultados servirão para futuramente embasar condutas nutricionais e ajudar na rotina de pais e atletas, possibilitando melhor trabalho de técnicos, médicos do clube, fisioterapeutas e demais profissionais envolvidos com o esporte de alto rendimento.

5. Objetivos

5.1. Objetivo geral

Investigar as diferentes relações entre composição corporal, perfil lipídico, leptina sérica, idade da menarca, dados de treinamento e consumo alimentar de atletas adolescentes e as relações que ocorrem entre essas variáveis para praticantes de diferentes modalidades olímpicas em período competitivo .

5.2. Objetivos específicos

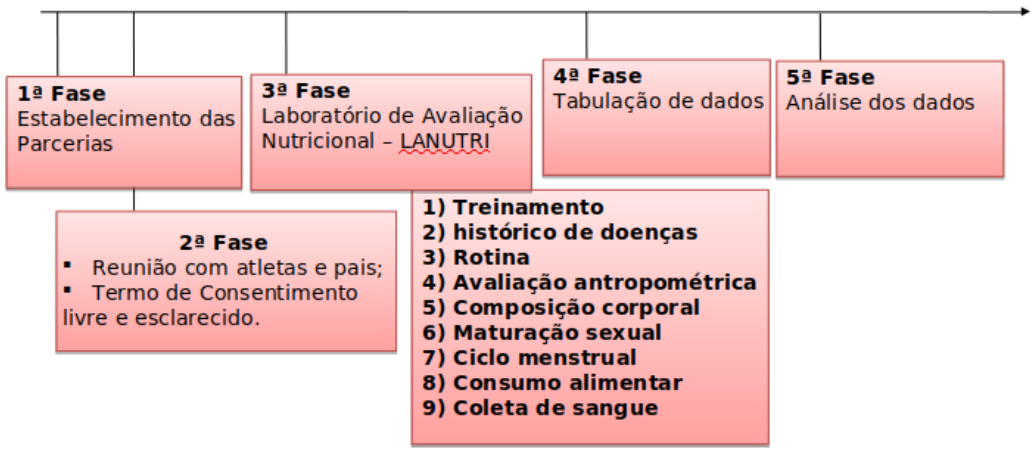
- Avaliar a diferença entre as modalidades quanto à composição corporal e antropométrica, idade da menarca, data de início da prática de esportes de forma competitiva, maturação sexual e dados de treinamento;

- Investigar as relações entre as variáveis estudadas e comparar com os demais desportos estudados.

6. Métodos

6.1. Cronograma de execução

➢ Cronograma de execução



6.2. Descrição do Estudo

O presente estudo é um estudo transversal observacional que visou avaliar adolescentes atletas do sexo feminino de diferentes modalidades esportivas, caracterizando esses indivíduos quanto à antropometria, composição corporal, tempo de treino, idade da menarca e tempo de pratica do esporte antes da menarca, avaliando as concentrações de leptina sérica e do perfil lipídico além de mensurar o consumo alimentar dessas meninas. A partir da coleta desses dados tornou-se possível verificar as diferentes relações que occorrem entre as variáveis para cada modalidade esportiva.

6.2. Critérios de inclusão e exclusão

O grupo selecionado foi obtido por conveniência e teve participação com caráter voluntário. Foi assim estruturada por atletas de 3 diferentes modalidades (nado sincronizado, natação e judô) seguindo os critérios de inclusão pré definidos abaixo:

1. Ter idade maior ou igual à 10 e menor que 19 anos;
2. Ser do sexo feminino;
3. Ser assíduo aos treinos;
4. Ter participado de ao menos uma competição no ultimo ano em qualquer modalidade olímpica, em nível regional, estadual, nacional ou internacional;
5. Possuir atestado médico para a prática de atividade física em dia.

Foram excluídas da pesquisa atletas que no momento do recrutamento se recusaram a realizar alguma das etapas propostas e/ou não forneçam as informações necessárias perguntadas através de questionários. Além disso, atletas com doenças crônicas, hipercolesterolemia familiar, irregularidade menstrual, também foram retiradas do estudo por serem potenciais confundidores dos resultados.

A assiduidade foi determinada pelo apontamento dos técnicos, sobre os atletas mais engajados e que compareciam a pelo menos 75% dos treinamentos semanalmente.

Após selecionar os indivíduos, eles passaram por cada uma das fases e os respectivos dados foram coletados. As atletas foram avaliadas quando a antropométria, bioquímicas, de consumo alimentar, dados de treinamento e de maturação sexual.

6.3 Coleta de dados

As atletas foram orientados a comparecer ao Laboratório de Avaliação Nutricional – LANUTRI na Cidade Universitária onde foram registrados dados pessoais, , dados de treinamento, histórico familiar e pessoal de doenças crônicas, dentre outras informações relevantes sobre a saúde e a rotina dos atletas, tal como o tempo de treinamento semanal. Para tal, foi aplicado uma ficha para cadastro e aplicação de questionários próprios elaborados pelo grupo de pesquisa**,** possibilitando assim, o armazenamento dos dados dos atletas para futuro contato e devolução dos resultados .

6.4. Avaliação antropométrica e Composição corporal

Foi aferido peso e estatura utilizando, respectivamente, Balança digital Filizola, modelo eletrônico, com carga máxima de 150 kg, mínima de 2,5 kg e sensibilidade de 0,1 g ; e estadiômetro Alturaexata, com régua de madeira com escala bilateral em milímetros (resolução de 1mm), campo de uso de 0,35 cm a 2,15 cm.

Para avaliação de composição corporal foi utilizada bioimpedância bipolar (@Biodynamics 450) capaz de estimar a composição corporal através da diferença de condutividade dos vários tecidos em razão de suas diferenças histológicas, uma vez que a água, mais precisamente os eletrólitos, influenciam diretamente a passagem da corrente elétrica. Em virtude dos adipócitos serem compostos relativamente por baixa quantidade de água quando comparado a outras células como as fibras musculares, a condutividade diminui em face do aumento da quantidade de gordura corporal (Buckinx *et al*., 2015).

Em consonância com o manual do instrumento a ser utilizado (@Byodinamics 450) o exame consistiu na análise de composição corporal pelo método da

bioimpedância direta multifrequência segmentar através de um sistema bipolar com quatro pontos de eletrodos táteis em dois pontos anatômicos (mão direita e pé direito).

A bioimpedância é considerado um exame simples, portátil e de baixo custo cuja confiabilidade de aferição através da impedância e validação das equações preditivas de massa livre de gordura e percentual de gordura corporal já fora comprovada anteriormente (Going *et al*., 2006), além de ser o método disponível com melhor disponibilidade para condução da pesquisa assim como orientado por Aragon (2017).

Para o procedimento o participante foi orientado a permancer em jejum por 4 horas e não praticar atividade física no dia anterior ao exame. Este procedimento foi realizado no Laboratório de Avaliação Nutricional – LANUTRI na Cidade Universitária, seguindo protocolo do equipamento.

6.5. Maturação sexual

Foi adotado o protocolo de auto avaliação, segundo Tanner(1962). O adolescente foi conduzido pela avaliadora a um espaço reservado, sendo a presença dos pais uma opção do entrevistado. Visando minimizar quaisquer constrangimentos, uma avaliadora do sexo feminino foi designada para a explicação do protocolo, dado que o grupo amostral é constituída obrigatoriamente por indivíduos do sexo feminino.

Em um primeiro momento, após serem instruídos pelo avaliador acerca dos procedimentos desta análise, as atletas receberam um formulário composto pelas imagens propostas pela caderno de avaliação de adolescentes do Ministério da Saúde (BRASIL, 2010), com figuras explicativas as quais configuram as cinco fases

de maturação sexual. As fotos demonstram o desenvolvimento dos pelos pubianos (P1, P2, P3, P4, e P5), segundo a quantidade e distribuição e desenvolvimento das mamas (M1, M2, M3, M4 e M5). Em seguida, a adolescente foi orientada a selecionar as imagens que mais se assemelhavam ao seu amadurecimento excluindo questões pessoais e específicas como depilação, o que poderia confundir o resultado do estágio de maturação.

Além do estágio de maturação foi coletada a informação de idade de ocorrência da menarca e irregularidades no ciclo menstrual com a respectiva frequência de ocorrência. Foi criada uma variável derivada determinada a partir da idade da ocorrência da menarca, do tempo de prática total do desporto e da idade da atleta para chegarmos à variável de medição do tempo de prática esportiva antes da menarca.

6.6. Consumo alimentar

Para avaliação do consumo alimentar, no dia de realização de exames, as atletas foram submetidas a um recordatório de 24 horas, onde foi perguntado sobre a alimentação da atleta nas ultimas 24 horas incluindo horários de refeição, alimentos e quantidades. No mesmo dia a atleta levou para casa um questionário para registro alimentar de 3 dias não consecutivos da sua rotina, sendo 2 referentes à dias da semana e 1 referente ao dia de final de semana.

Os questionários foram recolhidos em data agendada e local e horário combinados, sendo, na maioria das vezes, nos clubes no horário do treino.

O recordatório e os registros foram transformados em medidas caseiras e tabulados em planilha própria do grupo de pesquisa, contendo todos os alimentos da tabela TACO e USDA para alimentos não pertencentes à primeira.

6.7. Análises laboratoriais

A coleta foi feita por profissional treinado, graduado ou técnico em enfermagem. As atletas receberam a instrução previa de que deveriam chegar ao local de coleta com jejum de 12 horas, sendo essa informação confirmada pela aplicação de anamnese pré coleta. O exame ocorreu sempre no período da manhã, em ambiente termoneutro, com pressão, umidade e temperatura controladas, com a atleta sentada, utilizando preferencialmente o braço direito, sendo avaliada a melhor forma de fazer a coleta pelo profissional executor. Para diminuir o estresse dos sujeitos foi preparado um ambiente adequado, evitando que as adolescentes se sentissem desconfortáveis. A punção da veia antecubital, foi feita com material descartável, sendo o sangue coletado em tubos a vácuo com separador de soro e plasma, respectivamente. Os tubos foram imediatamente centrifugados durante 15 minutos em velocidade de 1500G em cetrífuga previamente climatada a 4 graus celsius, para então haver a separação de alíquotas de soro e plasma em ependorfs para armazenamentos em freezer à -80ºC, até o momento das análises.

Ao término das coletas de sangue foram providenciados kits específicos de testes enzimáticos colorimétricos (Bioclin, Rio de Janeiro, Brasil) para análise do perfil lipídico, utilizando como marcadores o Colesterol total (Colesterol Monoreagente ref. K083), triglicerídeos (Triglicérides Monoreagente ref. K117), HDL (HDL direto ref. K071) e LDL (LDL direto K088). Além das frações do perfil lipídico, foi adquirido junto à @boosterbio um Kit para análise de leptina sérica (Human Leptin PicoKine™ ELISA Kit) por ELISA (ensaio de imunoabsorção enzimática).

As análises foram realizadas e os cálculos seguiram fórmulas preditas no manual de instruções dos kits e o resultado foi comparado com o valor de referência (VR) para normalidade na faixa de 2 a 19 anos. o CT (mg/dL) com VR<150mg/dL, o HDL-

c (mg/dL) com VR>45mg/dL, o LDL-c (mg/dL) com VR<100mg/dL e os TG (mg/dL) séricos com VR<100mg/dL. Para verificação da correta realização do ensaio de leptina, os valores foi realizada, curva padrão e realizada estatística para realizar correta realização da mesma.

6.8. Análises estatísticas

Todas as atletas foram categorizadas pela modalidade esportiva e as características do grupo de sujeitos foram descritas por meio de medidas de dispersão amostral (mínimo, máximo, média, intervalo de confiança de 95%, mediana e intervalo interquartilar), dependendo da normalidade da distribuição. A normalidade das variáveis foi testada através de teste estatístico Shapiro Wilk, seguindo valor de referência de p-valor<0,05.

As variáveis com distribuição amostral normal foram representadas em média e desvio padrão(DP) e as análises entre grupos para essas variáveis, seguiram teste ANOVA de duas vias considerando significantivo quando o p-valor foi igual ou menor a 0,05; já as variáveis sem distribuição amostral normal foram representadas por mediana e intervalo de confiança interquartilar 95%(IC 95%) e para tal, foram performadas as análises entre grupos para essas variáveis, seguindo teste de Kruskal Wallis, considerando o p-valor significativo igual ou menor a 0,05.

Para determinação de correlações, foram realizada análise de correlação de Pearson quando a análise envolveu variáveis de distribuição normal. Para correlações entre variáveis de distribuição não normal, foi performada a correlação de Spearman. Para ambos foram verificados os coeficientes de correlação (r) considerando valores entre 0,7 e 0,9 correspondente à correlações fortes e valores

acima de 0,9 à correlações muito fortes. Todas as análises foram realizadas no programa estatísitico Graphpad prism 7.0.

6.9. ASPECTOS ÉTICOS NA PESQUISA.

A pesquisa foi analisada pelo Comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho e aprovado, inscrito pela CAAE 58179716.3.0000.5257.

Podendo assim certificar, que a presente pesquisa, foi realizada em total acordo com as normas contidas na resolução nº 466/12, que regulamenta as práticas de pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os sujeitos da pesquisa foram devidamente informados sobre os procedimentos aos quais foram submetidos ao longo da pesquisa, sendo seu consentimento formalizado através do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e termo de assentimento (TA), duas vias, sendo uma do pesquisador e a outra do sujeito. Os atletas menores de 18 anos foram acompanhados de seus responsáveis em todas as etapas da pesquisa. Os pesquisadores responsáveis pela condução da pesquisa permanecerão à disposição dos sujeitos da pesquisa, para esclarecimento de dúvidas e atendimento em caso de necessidade, conforme informado no TCLE e TA.

6.10. ELABORAÇÃO DO ARTIGO

A presente dissertação foi elaborada em forma de artigo científico e os resultados estão apresentados de acordo com as normas para publicação na revista científica intitulada International Journal of sports society and exercise metabolism. Os dados trabalhados se enquadram no escopo do periódico em questão que foi escolhido e aprovado pelos autores do manuscrito.

7. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

Foram encontradas diferentes relações entre as variáveis de estudo para cada modalidade esportiva; Nossos resultados sugerem que diferentes esportes podem ter diferentes relações na ocorrência da puberdade, na modulação da secreção de leptina, no perfil lipídico e no consumo alimentar;

A natação foi a modalidade com o maior número de correlações estatisticamente fortes; O judô se mostrou uma modalidade com menor número de relações entre as variáveis, muitas vezes contrariando comportamentos de outras modalidades; As modalidades possuem individualidades que as tornam únicas e torna necessária a elaboração de recomendações específicas.

O presente estudo fornece evidências que sugerem especificidades intrínsecas à modalidade esportiva no que tange a mediação entre as relações entre as variáveis; as diferentes relações que acontecem entre as variáveis estudadas, de forma pontual e singular com divergências entre as modalidades exploradas, podem indicar a necessidade de adotar diferentes condutas para atletas de esportes diferentes;

A principal diferença encontrada entre as modalidades, vai de encontra à divisão entre modalidades aquáticas e não aquáticas, no caso da última apenas o judô. O judô é um desporto com característica de necessidade de modulação de massa corporal, para adequação às faixas de peso às quais os atletas irão lutar e para isso, torna-se comum a perda de peso de modo indiscriminado em pouco tempo e com treinamentos exaustivos. As demais modalidades, apesar de possuírem uma atenção também para os padrões corporais, não impõem restrições calóricas extremas no que tange perda de peso assim como no judô.(REF)

Especificamente, o grupo em questão necessita de maior atenção, havendo assim a necessidade de evitar impactos negativos na saúde feminina a médio e longo prazo, para estes que são indivíduos em formação e promessas de talentos para futuro esportivo.

Como limitação do nosso estudo, tivemos a falta de um grupo controle e o número de indivíduos por conta da especificidade dos critérios de inclusão. Um estudo de caráter longitudinal, com padronização da ingestão alimentar e tempo de treino, com maior número de modalidades, pode no futuro, fornecer maiores informações sobre a especificidade esportiva e reforçar a necessidades de recomendações específicas, não só para a classe de atletas adolescentes, mas também de uma forma direcionada para a modalidade esportiva.

REFERÊNCIAS

1. Araujo CG, Scharhag J. Athlete: a working definition for medical and health sciences research. Scand J Med Sci Sports. 2016;26(1):4-7.
2. Aerenhouts, D., Deriemaeker, P., Hebbelinck, M., & Clarys, P. (2011). Energy and macronutrient intake in adolescent sprint athletes: a follow-up study. Journal of Sports Sciences, 29(1), 73–82.
3. Aerenhouts, D., Van Cauwenberg, J., Poortmans, J.R., Hauspie, R. and Clarys, P., 2013. Influence of growth rate on nitrogen balance in adolescent sprint athletes. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 23(4), pp.409-417.
4. AERENHOUTS D, et al. Nutritional habits of Flemish adolescent Sprint athlete. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2008;15:509–23.
5. American Heart Association, Nutrition Center, Sodium and Salt. [cited on 2014 March 20] Disponível em: http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/HealthyDietGoals/SodiumSalt-or-Sodium Chloride_UCM_303290_Article.jsp
6. BAILEY R, et al. Talent development in physical education: a national survey of policy and practice in England, Physical Education and Sport Pedagogy. 2009; 14:1, 59-72. DOI: 10.1080/17408980701712007
7. BALI, A. Psychological Factors Affecting Sports Performance. International Journal of Physical Education, Sports and Health; 1(6): 92-95. 2015.
8. BARIC, R. Psychological pressure and athletes' perception of motivational climate in team sports, Review of Psychology, 2011, Vol. 18, No. 1, 45-49
9. BARRIUSO, L., MIQUELEIZ, E., ALBALADEJO, R., VILLANUEVA, R., SANTOS, J.M. AND REGIDOR, E. Socioeconomic position and childhood-adolescent weight status in rich countries: a systematic review, 1990–2013. BMC pediatrics. 15(1), p.129. 2015.
10. BENYI, E., SÄVENDAHL, L. The Physiology of Childhood Growth: Hormonal Regulation. Horm Res Paediatr, 88(1):6-14. doi: 10.1159/000471876. 2017.

11. Bortoleto, M.A.C., Bellotto, M.L. and Gandolfi, F., 2014. Hábitos alimentares e perfil antropométrico de atletas de ginástica rítmica. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 8(48), pp.392-403.

12. BRANCO, M.C., ALVES, F.D., ZANELLA, P.B., DE SOUZA, C.G. Comparação entre equações preditivas do gasto energético basal e calorimetria indireta em ginastas. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 12(70), 195-203. 2018.

13. BRASIL, MINISTÉRIO DA SÁUDE. Caderneta de Saúde da Adolescente. Comunicação e Educação em Saúde. Série F, p. 32 e 33. Brasília, 2010.

14. Brasil, A.L.D.B. and Demarchi, A.L.G., 2003. Nutrição na gestação e na lactação. Lopez FA, Brasil ALD, organizadores. Nutrição e dietética em clínica pediátrica. São Paulo: Atheneu Editora, pp.3-16.

15. BRENNER, J.S. Sports specialization and intensive training in young athletes. Pediatrics. 138(3), e20162148. 2016.

16. Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H., & Jeukendrup, A.E. (2011). Carbohydrates for training and competition. Journal of Sports Sciences, 29 Suppl. 1, S17-27.

17. CAMPBELL, K., PEEBLES, R. Eating Disorders in Children and Adolescents: State of the Art Review Pediatrics. Volume 134 / Issue 3. 2014.

18. Cho M, Kim JY. Changes in physical fitness and body composition according to the physical activities of Korean adolescents. *J Exerc Rehabil*. 2017;13(5):568–572. Published 2017 Oct 30. doi:10.12965/jer.1735132.566

19. Coutinho, L.A.A., Porto, C.P.M. and Pierucci, A.P.T.R., 2016. Critical evaluation of food intake and energy balance in young modern pentathlon athletes: a cross-sectional study. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 13(1), p.15.

20. CUPAL, D.D., BREWER, B.W. Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. Rehabilitation psychology, 46(1), 28. 2001.

21. COX, C. E. Role of Physical Activity for Weight Loss and Weight Maintenance. Diabetes Spectrum. Aug;30(3):157-160. 2017.

22. Cunha, P. C.; Ravagnani, C. F. C.; Revagnani, F. C. P. Avaliação Nutricional e Adequação da Dieta de Atletas de Voleibol em período Pré-Competitivo. Revista Nutrição e Esporte. p.4-46. 2011

23. DA SILVA, G.R., REIS, A.M., DE OLIVEIRA, J.B.C., NEIVA, C.M., DOS SANTOS, D. A importância do desenvolvimento psicomotor na educação escolar, junto à educação física: uma revisão literária. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 313-331. 2017.

24. da Silveira, M.A., Borges, L.R. and Rombaldi, A.J., 2016. Avaliação nutricional e consumo alimentar de adolescentes praticantes de natação. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 9(53), pp.427-436.

25. Das, J.K., Salam, R.A., Thornburg, K.L., Prentice, A.M., Campisi, S., Lassi, Z.S., Koletzko, B. and Bhutta, Z.A., 2017. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. Annals of the New York Academy of Sciences, 2017(1), pp.21-33.

26. de Paula Mocellin, R.D., Lazzarotto, M.A., Cordeiro, H.J., Ribas, M.R. and Bassan, J.C., 2017. Perfil nutricional de atletas adolescentes em diferentes provas de Natação. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 11(61), pp.40-47.

27. DE SILVA, N.K. Breast development and disorders in the adolescent female. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology**. 48, 40–50. 2018.

28. Desbrow, B., McCormack, J., Burke, L.M., Cox, G.R., Fallon, K., Hislop, M., Logan, R., Marino, N., Sawyer, S.M., Shaw, G. and Star, A., 2014. Sports Dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 24(5), pp.570-584.

29. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) (2002). The National Academiee Press. Disponível em: http://books.nap.edu.

30. dos Santos, M.S.L., Gomes, J.S. and Biesek, S., 2016. Avaliação do perfil antropométrico e consumo alimentar adolescentes jogadores de futsal. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 9(53), pp.463-470.

31. Driskell, Judy A., and Ira Wolinsky. Nutritional assessment of athletes. CRC press, 2016.

32. Estima, C.D.C.P., da Costa, R.S., Sichieri, R., Pereira, R.A. and da Veiga, G.V., 2009. Meal consumption patterns and anthropometric measurements in adolescents from a low socioeconomic neighborhood in the metropolitan area of Rio de Janeiro, Brazil. Appetite, 52(3), pp.735-739.

33. GALLAHUE, D.L., OZMUN, J.C. AND GOODWAY, J.D. Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos. AMGH. Editora. 2013.

34. Giannini, D. T. (2007). Recomendações nutricionais do adolescente. Adolescência e Saúde, 4(1), 12-18.

35. HAUGEN, H.A., CHAN, L.N., LI, F. Indirect calorimetry: a practical guide for clinicians. Nutrition in Clinical Practice, 22(4), 377-388. 2007.

36. HOLDER, M.K., BLAUSTEIN, J.D. Puberty and adolescence as a time of vulnerability to stressors that alter neurobehavioral processes. Front Neuroendocrinol. 35(1):89-110. 2014.

37. Kaplowitz P. B.Link Between Body Fat and the Timing of Puberty.Pediatrics 2008;121;S208

38. Kerksick, Chad M., and Elizabeth Fox. Sports Nutrition Needs for Child and Adolescent Athletes. CRC Press, 2016.

39. Leal, G.V.D.S., Philippi, S.T., Matsudo, S.M.M. and Toassa, E.C., 2010. Consumo alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia, 13, pp.457-467.

40. LOGUE, D., MADIGAN, S.M., DELAHUNT, E., HEINEN, M., MC DONNELL, S. J., CORISH, C. A. Low energy availability in athletes: a review of prevalence, dietary patterns, physiological health, and sports performance. Sports Medicine. 48(1), 73-96. 2018.

41. Losado, F. and Ceni, G.C., 2016. Avaliação nutricional de atletas de futsal do Norte do RS, com e sem histórico de orientação nutricional. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 10(57), pp.296-305.

42. MALINA, R.M., BOUCHARD, C. AND BAR-OR, O., Growth, maturation, and physical activity. Human kinetics. 2004.

43. MUNTHALI, R.J., SAHIBDEEN, V., KAGURA, J., HENDRY, L.M., NORRIS, S.A., ONG, K.K., DAY, F.R., LOMBARD, Z. Genetic risk score for adult body mass index associations with childhood and adolescent weight gain in an African population. Genes & nutrition. 13(1), p.24. 2018.

44. Organização Mundial da Saúde (OMS). Global recommendations on physical activity for health - Physical activity and young people – Recommended levels of physical activity for children aged 5-17 years.2010.

45. Patton, G.C., C. Coffey, S.M. Sawyer,e colaboradores 2009. Global patterns of mortality in young people: a systematic analysis of population health data.Lancet 374:881–892.

46. Patton, G.C., S.M. Sawyer, J.S. Santelli,et al. 2016. Our future: a Lancet commission on adolescent health and well-being. Lancet 387:2423–2478.

47. Phillips, S.M., & Van Loon, L.J. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. Journal of Sports Sciences, 29(Suppl. 1), S29–S38.

48. Purcell, L.K., 2013. Sport nutrition for young athletes. Paediatrics & child health, 18(4), pp.200-202.

49. REED, B.G., CARR, B.R., 2015. The normal menstrual cycle and the control of ovulation. MDText. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279054/. Acesso em: 27 Jan 2019

50. Reinaldo, J.M., da Silva, D.G., Matos, R.C., Leite, M.M.R. and Mendes-Netto, R.S., 2016. Inadequação nutricional na dieta de atletas adolescentes. ABCS Health Sciences, 41(3).

51. Ribeiro, K.S., Rosa, L.G., Borges, L.R.L. and Paixão, M.P.C.P., 2009. Perfil alimentar de atletas adolescentes nadadores. Revista Brasileira de Nutriçao Esportiva, 3(16), p.7.

52. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of the American Dietetic Association. 2009 Mar;109(3):509-27.

53. SOMERVILLE, L.H. Special issue on the teenage brain: Sensitivity to social evaluation. Curr Dir Psychol Sci. 22(2):121-127. 2013.

54. SPEAR, H.J., KULBOK, P. Autonomy and Adolescence: A Concept Analysis. Public Health Nursing. Vol. 21 No. 2, pp. 144–152. 2004.

55. TYAGI, V., SCORDO, M., YOON, R.S., LIPORACE, F.A., GREENE, L.W. Revisiting the role of testosterone: Are we missing something? Rev Urol. 19(1):16-24. 2017.

56. Wagner A1, Simon C, Oujaa M, Platat C, Schweitzer B, Arveiler D.Adiponectin is associated with lipid profile and insulin sensitivity in French adolescents.Diabetes Metab. 2008 Nov;34(5):465-71. doi: 10.1016/j.diabet.2008.02.006. Epub 2008 Aug 5.

57. Warren, M.P., Perlroth, N.E. The effects of intense exercise on the female reproductive system. Journal of endocrinology. 170(1), 3-11. 2001.

58. Welicz, B., Gonçalves, B., de Santana, E., Dias, T., de Araujo, F.T. and Rodrigues, M.A., 2016. Avaliação nutricional de atletas de Basquetebol. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 10(60), pp.645-653.

59. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global recommendations on physical activity for health, 2010.

60. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Recognizing adolescence. 2014. Disponível em: http://apps.who.int/adolescent/second-decade/section2/page1/recognizing-adolescence.html. Acesso em: 29 Jan. 2019

61. WHO, 2016 (sodium) -> https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction

62. World Health Organization. 2014. World health statis-tics 2014. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671_eng.pdf. Acessado em 10 de Janeiro, 2019.

63. WHO, 2015 -> https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr240_E.pdf

Title page

Title of paper: Correlation between leptin, lipid profile, glucose, insulin, sexual characteristics, body composition and food intake between female adolescent athletes of three olympic sports.

Name of authors:

Christian Henrique Dias-Silva[1]

Paula Albuquerque Pena Franca[1]

Taillan Martins de Oliveira[1]

Virginie da Cunha Mayor [1]

Ana Clara Rodrigues de Assumpção[1]

Christine Katharine Alves Zago Gonçalves Lima[1]

Gabriel Feijó Rodrigues

Juliana Coutinho dos Santos[1]

Luiza de Lima Fontes[1]

Maria Eduarda Calçada Pacheco[1]

Victor Lucas Moraes de Azevedo[1]

Victor Zaban Bittencourt[1]

Diego Viana Gomes[1]

João Paulo Albuquerque Cavalcanti Albuquerque[1]

Anna Paola Trindade Rocha Pierucci[1]

Institutional affiliation: 1- Federal University of Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, Brazil

Running head: Correlation between sports variables of adolescents's female athletes

chrishdias@gmail.com / (+55 021)980040912

Running title: Correlations between female youth athletes practicing different sports

Abstract

Adolescence is a life stage with hormonal, physical and psychological changes and necessities to support correct development. Sports practice during puberty ask for extra requirements including energy and macro nutrient intake, body composition modulation. Besides that, athletes routine is strenuous and higher than sport practice recommendation by world health organization. Therefore its practice may improve non desirable impacts on adolescent health. This study we aimed to run an observational and original design to check the difference and correlation between blood components, sexual characteristics, body profile and food intake of three sports for female adolescents. We had a group of seventeen young athletes that reported their information of training routine, food intake and puberty characteristics. Besides that we also collect and analyses their blood serum. Our results shows that when correlation analysis is applied, is possible to describe that each group has different relations between variables. We observed that only for swimming, a strong correlation between time of sport practice before menarche and age of menarche and this relation with leptin concentrations for artistic swimming. Only judo group had a inverse correlation comparing with other groups between age of first menarche and body composition. Also, relations were found for leptin with energy and macro nutrient intake and lipid profile, specifically for artistic swimming. Judo was the only group with strong relation for week time of training with glucose, insulin and leptin. Our result will possibly contribute to adolescents athletes's needs with specificity related sport modalities.

Keywords: artistic swimming, judo and swimming.

Introduction

Human's development can be divided in three different life stages: childhood, adolescence and adulthood (Bogin and Smith 1996). Adolescence occurs between 10 and 19 years old (OMS, 2014) and is characterized by changes on hormones secretion, body composition, sexual maturation and cognitive abilities (Benyi and Savendahl, 2017; Biro, et al., 2012; Burnett, et al., 2011). During adolescence, social environments, as opportunities to practice sports, have a paramount effect on certain demands of growing and development (Benyi and Savendahl, 2017). Although it is recognized that physical activity is highly recommended, the early and late outcome of a high-performance training in adolescents are poorly understood.

Adolescent's athletes require specific metabolic needs in order to support their accelerated growing and sports energy demands (Trexler and Booy, 2005). Keeping body composition is crucial for high-level performance in sports (Basterfield, et al., 2015; Santos et al., 2014; Suchomel et al., 2016; Pêssoa Filho, et al., 2016), which implicates a well-designed training protocol and diet program (Reale, et al., 2017; Brenner, 2016). Unfortunately, the lack of information make these adolescent athletes to take wrong and dangerous strategies (e.g. reducing total energy / water intake) to achieve their personal sport goals. This misguided behavior would trigger serious problems as puberty delay and eating disorders, becoming a new and non-explored public health issue (Reale, et al., 2017).

Body composition is classically divided as lean and fat mass. Different sports modalities require specific body composition background, which might be mandatory for the athlete's success. Phenotype properties of each modality might have an important role in the adolescent decision about what sport should be pursued. The fact of childhood obesity is increasing dramatically in the past forty years (WHO, 2019), it is possible that this "new" phenotype is affecting adolescent's choice. Instead of choosing sports supposedly more pleasurable, teenager athletes might be taking sports in order to protect obesity development and comorbidities as dyslipidemia and leptin and insulin resistance (Daoud, et al., 2014 ; Meira, et al., 2009).

Female adolescent athletes are a neglected research group. During adolescence girls shown dramatic changes on pubertal hormones secretion pattern (Benyi and Savendahl, 2017; Ribeiro, et al. 2007). These alterations drive changes in body composition, muscle strength, fat accumulation and, finally, leptin secretion (Kulik-

Rechberger, et al., 2008; Elias, 2012) This period has implications on food behavior and has been considered critical to trigger certain psychosocial diseases, such as bulimia and anorexia nervosa in girls (Chan and Mantzoros, 2005). If exercise training is important to guide female adolescent through this critical period of life, preventing obesity and psychosocial diseases is still unknown. In this report, we describe the impact of tree different sport modalities (artistic swimming, swimming and judo) in the metabolic markers of elite female athletes.

Methods

Study Design

The study used an observational design for exploratory investigation having a convenience sample of female adolescents' athletes sports with different needs. The research was developed between 2016 and 2018 following the same exams protocol. The study used only the data of participants with results of all stages. This is a part of a main study with ethical approval at Clementino Fraga Filho's research ethics committee.

Participants recruitment

After contacting the sports clubs associated with local federation, the first meeting was schedule with the entire team of trainers in order to explain the research relevance and how the flow chart would be part of evaluations. The evaluated athletes, had a range of age between 10 and 19 years, which performed three different sports: 1) Synchronized swimming; 2) swimming; and 3) judo. The sample size of each group has been determined by convenience, respecting the criteria of: 1) attending no less than 75% of the training sessions; 2) engaging at least 1 competition in the current past year; and 3) presenting a medical certification allowing to do physical activity.

Anthropometric measurements

The anthropometric measurements were developed at the nutritional evaluation laboratory (LANUTRI) of the Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. All evaluations were developed at morning around 9am in a closed room with controlled temperature by air conditioning equipment sited at 24ºC to keep participants comfortable.

The participants of the study were fasted during 12 hours before the evaluation. All measures were made by trained professionals. Electrical bioimpedance (Biodynamics 450®) has been conducted to access body leanness and fatness percentage. Height was measured using a stadiometer with sensibility of 1 mm (Stewart, et al., 2011). Weight was measured using a digital scale (Filizola) with precision of 0.05kg. Body mass index (BMI) ware calculate from weight and height.

Blood biochemical analysis

Blood collections were performed after anthropometry measurements. Tubes were centrifuged at 1500 rpm using a centrifuge (Thermo Fisher) in 4ºC for 15 minutes. Serum and plasma were aliquoted and storage in -80ºC freezer. Tryglicerides, glucose, HDL, LDL and total colesterol were analysed using colorimetric assays (@bioclin) with reference number respectively K117-2, K082-2, K071-23, K088-27 and K083-2. Leptin and insulin were analyzed using specifics ELISA kits (@boster biological technology) ref. EK0437. All kits were analyzed using VICTOR X3 multilabel plate reader following the manufacturer instructions.

Food and macronutrient intake measurement

An interview was conducted to collect athletes' last 24 hours of food intake. In order to identify the amount of macronutrients consumption (protein, carbohydrate and lipids) over the week, the athletes received instructions to fill a during 2 normal week days, from Monday to Friday. They were also asked for an additional weekend day, since they could not choose consecutive days, to exclude the impact of different meals during different days of week.

Statistical Analysis

Shapiro Wilk test was used to determine a Gaussian or not distribution of data and made possible to determine tests to be followed. According to the results, significant differences among the groups were checked by using two-way ANOVA for normal distributions, and *Kruskal Wallis* tests for non-normal followed by Pearson or *Spearman* correlation to identify correlations between training, maturation, blood and macronutrient intake variables according to values considered strong correlations above 0.7 (Hopkins, 2002). A significant difference was considered when *p*-value is less than 0.05. All analyzes were performed using the statistical program GraphPad Prism version 7.00.

Results

Anthropometry, body composition and training variables

Seventeen female adolescent athletes were evaluated and categorized according to their respective sports modalities: artistic swimming (n=5), swimming (n=7) and judo (n=5). The group was formed by young girls aged between 12 and 19 years, with judo having the higher median. The study did not found girls in pre-stage of puberty, with all group's athletes in puberty (Tanner Stage 3) or post puberty (Tanner stage 4 and 5) totalizing six adolescents at stage 3, eight at stage 4 and only 3 of them classified at stage 5. The menarche occurs between 9 and 14 years Weight and height varied from 42.5 to 65.3kg and 144 to 171cm, respectively. Most participants were eutrophic, being just one under the low limit of it category. They shown a BMI from 17.3 up to 24.7. FM (%) varied from 20.6 to 35.1, with higher values for the artistic swimmers. FFM (%) varied from 64.9 to 79.4, but now, the higher values were found at judo group. The athlete with the lowest time of practicing was 1 year and the highest time was 14 years. Weekly time of practice had a range of 4 to 35 hours and the group of higher training time was artistic swimming.. Between all athletes, they had median of time of sport's practice before menarche of five years, 17.5 hours per week of physical activity and nine years of sport practice. No statistical differences have been found in their anthropometric, body composition and training variables for sports comparision (Table 1).

Blood hormonal and biochemical markers

The lipid profile median values were of 141.6 for total cholesterol, 109.0 for triglycerides, 61.0 fo HDL and 20.0 for LDL. Among all modalities, artistic swimming presented higher value of total cholesterol, lower value of triglycerides. While this swimming presented lower concentrations of HDL, higher value of LDL and second higher value of total cholesterol. Artistic swimming and judo shows the best results for HDL. Total cholesterol, triglycerides, HDL and LDL have shown no differences between groups (Table 1).

Was also found median of insulin (12.2), glucose (3.9 mmol/L), HOMA-IR (2.3) and Leptin (4.8), being the higher values found at artistic swimming athletes group, excepting for insulin, marker with higher median on judo group. In addition, no changes have been found on blood leptin, insulin or glucose concentrations (Table 1).

Macronutrient and energy intake

Energy and macronutrients intake of all group were evaluated and was found a median of 2145 kcal for total energy intake, 2.0 g/kg of protein intake, 4.5g/kg of carbohydrate intake and 1.2g/kg of lipid intake. Stratifying for modalities, all the three sports had equal median of protein intake; for carbohydrate swimming had higher value of median intake, artistic swimming lower value of lipid intake, while judo represents the modality with lower energy intake. There were no differences of total energy, protein, carbohydrate or lipids intake among the groups (Table 1).

Correlation results

Regarding that there were no differences between sport groups, correlations tests were performed to verify relation between variables. In view of possibility of not find desirable answers only evaluating total group taking in consideration the influence of specific characteristics of modalities, was also performed correlations for specific modalities to better understand sports relative influence.

Thus, it was found correlations between time of practice before menarche occurs correlated to the age of menarche. That relation does not appeared for total group but occurred strongly for swimming (r = 0,93) and for judo (r = 0,70) groups, only statistically significant for swimming. Age of menarche was also correlated with body fat mass and body fat free mass percentage, respectively for artistic swimming (r = 0.8 and -0.8), for swimming (r = 0.8 and -0.8) and for judo (r = -0.7 and 0.7), being only statistically significant for swimming. Besides that also was found a relation with leptin concentrations, for artistic swimming (r = -0.95) and judo (r = 0.72).

Time of physical activity was correlated to energy intake for water modalities and with lipid profile for all modalities in different ways. The LDL concentrations was also carbohydrate and lipid intake.

Leptin had correlation with different variables of food ingestion. At first, was found negative correlation with total energy intake, for artistic swimming (r = -0.7) and swimming (r = -0.8) but positive for judo (r = 0.6). Second was found negative correlation with carbohydrate intake for artistic swimming (r = -1) and for swimming (r = -0.5), and positive for judo (r = 0.5). Third, was found a strong correlation with protein for

judo (r = 0.9) and moderate for artistic swimming (r = -0.5). Lastly, was found a correlation with lipid intake, for artistic swimming (r = -1), swimming (r = -0.6) and judo (r = 0.9).

Besides that we found results for correlations between carbohydrate consumption with insulin and insulin resistance only for swimming (r = -0.8 ; r = -0.9) and with LDL concentrations (only for artistic swimming (r = 0.9). Lastly we also found a correlation between lipid intake and LDL concentrations for artistic swimming (r = 0.9),

There were not found any important correlations between other variables.

Discussion

Notwithstanding the fact that results showed no difference between groups and the relation between variables occur only when divided in group sports, the study suggests a specific relation between high intensity sport practice during adolescence and variables, such as age of menarche occurrence, leptin concentrations, body composition and food intake.

Our data has a resemblance with other researches in the literature, for instance Kons, 2018, Campos, 2017 and Lundy, 2017. Their studies evaluate adolescents' athletes with similar weight, height and BMI that was found in our group, excepting for group body fat, studied by Lundy, 2017, Kons, 2018 and Roelofs, 2017. In this particular case, our group has a higher body fat when reported by researchers.

First important correlation found was between time of practice sports before menarche and age of menarche. acording Martínez et al. 2010, age of menarche during childhood may be affected by nutritional status and growth patterns. Many studies has found similar results, about impacts on puberty onset, occurring a delay from intensity training (Georgopoulos, et al.1999, Maïmoun, et al. 2012, Maïmoun, et al. 2013). Other important variables found correlated with age of menarche was body composition percentage and leptin. While was found a positive correlation between age of menarche and fat mass for water sports, judo appear as one that had a negative relation. The expected result saw in similar results by other researcher is the negative relation, as can be seen for our judo athletes, being early puberty onset influenced by higher body fat percentage (Barcellos Gemelli, Farias and Souza, 2016; Klentrou, 2016) It takes to a discussion about type of exercise modulating relations between variables, in that case even with low fat mass percentage,

athletes of water sports have a early puberty onset, showed by value of spearman correlation coefficient of both sports. There is no sufficient scientific evidences for this change of direction of relation and more studies are necessary to understand this result.

Correlation between age of menarche and leptin corroborates with values of body fat percentage for each modality. Leptin had it most part synthesized in adipocytes and is positively correlated to fat mass (Park, 2015). As can be seen, body fat percentage and leptin are correlated and other relations are impacted by this one. One example is the relation between leptin and energy intake, as we expected, according to the studies that already found the function of leptin on regulation of energetic homeostasis (Park, 2015).

Talking about energy and macro nutrient intake, only water modalities showed some food behavior. Artistic swimming and swimming had a strong negative correlation between physical time exercise per week and energy intake. It can be discussed as a behavior practiced by athletes to modulate weight and body composition, as seen by Borgen and Corbin, 2016. Besides that was found a positive relation between the intake of carbohydrate with LDL concentrations for artistic swimming athletes. This results corroborates with Yunsheng et al, 2006 that found results that suggest an effect of increase intake of processed carbohydrate on lipid profile in different ways, first being negatively related with total carbohydrate intake, but positively associated to glicemic load. Our group did not evaluated the quality of macronutrients intake, if protein origin, glicemic index or load, saturated or unsaturated lipids, but results may suggest a bad proportion of lipids consumption for artistic swimming. The data that support that is the correlation between lipid intake with LDL concentrations, and that relation was not found for any other group. A group of studies have been shown sufficient evidences to the saturated fat intake and the increase of LDL particles and the decrese of LDL cholesterol has been observed by lower saturated fat ingestion(Daoud, Scheede-Bergdahl and Bergdahl, 2014; Scholl, 2012; Howard, et al. 2010; Cuchel, et al. 1996). Our results also shows a relations between carbohydrate and insulin and insulin resistance only for swimming, fact that contributes to understand the pattern of food intake quality of these athletes, corroborated by and specific macronutrient consumption balance according to previous studies that indicates a low fat with high carbohydrate frequent consumption leads to improve the functionality of insulin, suggesting a cutpoint of carbohydrate comsumption in adolescents athletes aiming insulin action (Bessesen, 2001)

For lipid profile results, our expectation lays on the fact that physical activity could be modulating these biomarkers. This way, a high intensity sport training correlates with triglycerides, total cholesterol, LDL and HDL following reference values based on specific kit of evaluation (Gordon, et al., 2016). In contrast, our result shows non-desirable values for lipids in a few athletes. Only one adolescent presented high values for total cholesterol and another two individuals presented high values for cholesterol and triglycerides. Moreover, other five athletes showed a high value only for triglycerides and another two presented high values for triglycerides and low values for HDL. It may a possible result of inadequate food consumption, with non-balanced macro nutrient intake (Ooi, et al., 2015).

Many researchers already showed the impact of physical activity on lipid profile, reducing markers as cholesterol, triglycerides and LDL and increasing HDL concentrations. This responses are the expected outgoing but our results showed some unexpected relations. The first one is the positive relation with triglycerides only for judo athletes, and this can be explained by specific characteristic of this modality as shown by Schenk and Horowitz in 2007, when studied the increse of triglycerides synthesis in skeletal muscle by acute exercise, as judo is. The second unexpected result was the HDL negative relation with physical activity for swimmers. This outgoing can be explained by HDL matabolism modulation and reverse colesterol transporting occurring only for this modality(Hersbergen and Eckardstein, 2005).

Leptin had a first publication in 1994 by Zhang et al., and its importance is related to energy regulation, associated with body composition, and to be more specific with body fat and presenting higher values for overweight and obese people (Ondrak and Kackney, 2010). In females, this adipocytokine has higher values and its synthesis may be stimulated by estrogen hormones (Jenks, et al., 2017). Thus, it is related an increase of leptin during puberty, with the peak reached at stage 5 of puberty (Casazza, et al., 2010)

Our leptin results were not higher than 5.72ng/mL, and it correlates with years of sports practice before menarche for artistic swimming and judo. The practice before menarche correlates to age of menarche for swimming, judo and total group strongly. Our results indicate that a long time of sports practice before menarche may delay the occurrence of puberty and consequently can originated higher values of leptin, which reach the peak at end of puberty (Georgopoulos, 2001) . Consequently, leptin increased by its function, can modify appetite and decrease energy intake as seen by correlation with swimming and artistic

swimming energy intake and energy from macro nutrients intake, corroborating with the literature (Park and Ahima, 2015). Leptin values may be modulated by hours of physical activity per week. Our results suggest that the higher the time of dedication for exercises, the lower is the fasting serum leptin. Thus, this correlation did not happen for artistic swimming and swimming, just for judo, showing that the practice of different sports may impact in different ways the leptin expression.

Conclusion

In conclusion, our results suggest that different sports may have different impacts in the onset of puberty, leptin concentrations, lipid profile and energy intake. We also understand that, not only the sports practice may modulate this variables, but it have a relation between variables having as consequence, changes in various parameters. Modalities has specific requirements that leads to specific recommendations that are necessary. Present study provides evidences for a supposition that different sports practice may be modulating variable relations. The limited number of recruited athletes and the design of study are limitations for better conclusions and to identify specific mechanisms. A longitudinal study design with the same charge of training and controlled energy intake, with more groups of sports and a controlled group is needed to identify the real impact of specific sports and the importance of creation of specific references and care for athletes of different sports and avoiding impacts on female health.

Acknowledgment, authorships and declarations

The study was designed by CHDS and APTRP; data were collected by CHDS, PAPF, TMO, VCM, ACRA, CKAZGL, JCS, LLF, MECP and VZB and analysed by CHDS, TMO; data interpretation and manuscript preparation were undertaken by CHDS, TMO, DVG, JPACA and APTRP. All authors approved the final version of the paper. All authors approved the final version of the paper

All athletes involved in this study agreed with terms of the study and their parents assign a consent term agreeing with all stages of the study. None of the subjects reported any colateral consequences, pain, health issues or unconfortable during or after procedures.

References

1. Appel LJ. OmniHeart Collaborative Research Group: Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: results of the OmniHeart randomized trial. JAMA. 2005;294:2455-64.

2. ARAUJO, M. C.; YOKOO, E. M.; PEREIRA, R. A. Validation and calibration of a semiquantitative food frequency questionnaire designed for adolescents. J Am Diet Assoc, v. 110, n. 8, p. 1170-7, Aug 2010. ISSN 1878-3570

3. Barcellos Gemelli IF, Farias EDS, Souza OF.Age at Menarche and Its Association with Excess Weight and Body Fat Percentage in Girls in the Southwestern Region of the Brazilian Amazon.J Pediatr Adolesc Gynecol. 2016 Oct;29(5):482-488. doi: 10.1016/j.jpag.2016.02.011. Epub 2016 Mar 8.

4. Basterfield L, Reilly JK, Pearce MS, Parkinson KN, Adamson AJ, Reilly JJ, Vella SA. Longitudinal associations between sports participation, body composition and physical activity from childhood to adolescence. Journal of science and medicine in sport. 2015 Mar 1;18(2):178-82.

5 Benyi E, Sävendahl L. The physiology of childhood growth: hormonal regulation. Hormone research in paediatrics. 2017;88(1):6-14.

6. Biro FM, Greenspan LC, Galvez MP. Puberty in girls of the 21st century. Journal of pediatric and adolescent gynecology. 2012 Oct 1;25(5):289-94.

7. Bogin B., Smith B.H.(1996). Evolution of the human life cycle. American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association.;8(6):703-16.

8. Borgen, J.S. and Charles B. 0Corbin.Eating Disorders Among Female Athletes, The Physician and Sportsmedicine,15:2,88-95, 2016

9. Brenner JS. Sports specialization and intensive training in young athletes. Pediatrics. 2016 Sep 1;138(3):e20162148.

10. Burnett S, Thompson S, Bird G, Blakemore SJ. Pubertal development of the understanding of social emotions: Implications for education. Learning and individual differences. 2011 Dec 1;21(6):681-9.

11. Campos ÍS, Campos YS, Páez HA, Saraiva AD, Gouveia A. Morfofunctional parameters in judo's fight. Motricidade. 2017 Sep;13(3):59-68.

12. Casazza K, Hanks LJ, Alvarez JA. Role of various cytokines and growth factors in pubertal development. InCytokines, Growth Mediators and Physical Activity in Children during Puberty 2010 (Vol. 55, pp. 14-31). Karger Publishers.

13. Chan JL, Mantzoros CS. Role of leptin in energy-deprivation states: normal human physiology and clinical implications for hypothalamic amenorrhoea and anorexia nervosa. The lancet. 2005 Jul 2;366(9479):74-85.

14.Cuchel, M.; Schwab, U.S.; Jones, J.H.; Vogel, S.; Lammi-Keefe, C.; Li, Z.; Lichtenstein, A.H. Impact of hydrogenated fat consumption on endogenous cholesterol synthesis of low-density lipoprotein to oxidation in moderately hypercholesterolemic individuals. Metabolism 1996, 45, 241–247.

15. Daoud E, Scheede-Bergdahl C, Bergdahl A. Effects of dietary macronutrients on plasma lipid levels and the consequence for cardiovascular disease. Journal of Cardiovascular Development and Disease. 2014 Oct 10;1(3):201-13.

16. Elias CF. Leptin action in pubertal development: recent advances and unanswered questions. Trends in Endocrinology & Metabolism. 2012 Jan 1;23(1):9-15.

17. Georgopoulos NA, Markou KB, Theodoropoulou A, Vagenakis GA, Benardot D, Leglise M, Dimopoulos JC, Vagenakis AG. Height velocity and skeletal maturation in elite female rhythmic gymnasts. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2001 Nov 1;86(11):5159-64.

18. Georgopoulos, N., Markou, K., Theodoropoulou, A., Paraskevopoulou, P., Varaki, L., Z. Kazantzi, Z. Leglise, M. Vagenakis, A. G. Growth and Pubertal Development in Elite Female Rhythmic Gymnasts, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 84, Issue 12, 1 December 1999, Pages 4525–4530,

19. Gordon B, Chen S, Durstine JL. The effects of exercise training on the traditional lipid profile and beyond. Translational Journal of the American College of Sports Medicine. 2016 Dec 15;1(18):159-64.

20. Hersberger, M. and von Eckardstein A. Modulation of high-density lipoprotein cholesterol metabolism and reverse cholesterol transport.Handb Exp Pharmacol. 2005;(170):537-61.

21. Hopkins WG. A scale of magnitudes for effect statistics. A new view of statistics. 2002 Sep 16;502:411.

22. Howard, B.V.; Curb, J.D.; Eaton, C.B.; Kooperberg, C.; Ockene, J.; Kostis, J.B.; Pettinger, M.; Rajkovic, A.; Robinson, J.G.; Rossouw, J.; Sarto, G.; Shikany, J.M.; Van Horn, L. Low-fat dietary pattern and lipoprotein risk factors: The women's health initiative dietary modification trial. Am. J. Clin. Nutr. 2010, 91, 860–874.

23. Jenks MZ, Fairfield HE, Johnson EC, Morrison RF, Muday GK. Sex steroid hormones regulate leptin transcript accumulation and protein secretion in 3T3-L1 cells. Scientific Reports. 2017 Aug 15;7(1):8232.

24. Klentrou, P. Puberty and Athletic Sports in Female Adolescents. Ann Nestlé [Engl] 2006;64:85–94

25. Kons RL, Dal Pupo J, Ache-Dias J, Detanico D. Female Judo Athletes' Physical Test Performances Are Unrelated to Technical–Tactical Competition Skills. Perceptual and motor skills. 2018 Jan 1:0031512518777586.

26. Kulik-Rechberger B, Tarkowski R, Magoffin DA, Osemlak P, Rechberger T, Jakimiuk AJ. Leptin gene expression in subcutaneous adipose tissue in girls before and during puberty. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2008 Feb 1;136(2):210-4.

27. Lundy B. Nutrition for synchronized swimming: a review. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2011 Oct;21(5):436-45.

28. MARTINEZ, Jeovany et al . Growth patterns in early childhood and the onset of menarche before age twelve. Rev. Saúde Pública, São Paulo , v. 44, n. 2, p. 249-260, Apr. 2010 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?

29. Meira TD, Moraes FL, Böhme MT. Relações entre leptina, puberdade e exercício no sexo feminino. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2009;15(4):306-10.

30.Maimoun L, Coste O, Philibert P, Briot K, Mura T, Galtier F, Mariano-Goulart D, Paris F, Sultan C (2013) Peripubertal female athletes in high-impact sports show improved bone mass acquisition and bone geometry. Metabolism 62(8):1088–1098. https://doi. org/10.1016/j.metabol.2012.11.010

31. Laurent Maïmoun, Olivier Coste, Thibault Mura, Pascal Philibert, Florence Galtier, Denis Mariano-Goulart, Françoise Paris, Charles Sultan, Specific Bone Mass Acquisition in Elite Female Athletes, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 98, Issue 7, 1 July 2013, Pages 2844–2853,

32. Ondrak KS, Hackney AC. Body composition differences in normal weight, obese-overweight and anorexic adolescents: role of adipocytokines. InCytokines, Growth Mediators and Physical Activity in Children during Puberty 2010 (Vol. 55, pp. 32-42). Karger Publishers.

33. Ooi E, Watts G, Ng T, Barrett P. Effect of dietary fatty acids on human lipoprotein metabolism: a comprehensive update. Nutrients. 2015 Jun;7(6):4416-25.

34. Klentrou, P. Puberty and Athletic Sports in Female Adolescents. Ann Nestlé [Engl] 2006;64:85–94

35. Park HK, Ahima RS. Physiology of leptin: energy homeostasis, neuroendocrine function and metabolism. Metabolism. 2015 Jan 1;64(1):24-34.

36. Pessôa Filho DM, Simionato AR, Siqueira LO, Espada MA, Pestana D. INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL REGIONAL E TOTAL SOBRE O DESEMPENHO DE NADO E ÍNDICES AERÓBIOS. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2016 Jun;22(3):195-9.

37. Reale R, Slater G, Burke LM. Acute-weight-loss strategies for combat sports and applications to Olympic success. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2017 Feb;12(2):142-51.

38. Ribeiro SM, dos Santos ZA, da Silva RJ, Louzada E, Junior JD, Tirapegui J. Leptina: aspectos sobre o balanço energético, exercício físico e amenorréia do esforço. Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia. 2007;51(1):11.

39. Roelofs EJ, Smith-Ryan AE, Trexler ET, Hirsch KR. Seasonal effects on body composition, muscle characteristics, and performance of collegiate swimmers and divers. Journal of athletic training. 2017 Jan;52(1):45-50.

40. Santos DA, Dawson JA, Matias CN, Rocha PM, Minderico CS, Allison DB, Sardinha LB, Silva AM. Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. PloS one. 2014 May 15;9(5):e97846.

41.Schenk S, Horowitz JF. Acute exercise increases triglyceride synthesis in skeletal muscle and prevents fatty acid-induced insulin resistance. *J Clin Invest*. 2007;117(6):1690–1698. doi:10.1172/JCI30566.

42. Scholl, J. Traditional dietary recommendations for the prevention of cardiovascular disease: Do they meet the needs of our patients? Cholesterol 2012, doi:10.1155/2012/367898.

43. Santos DA, Dawson JA, Matias CN, Rocha PM, Minderico CS, Allison DB, Sardinha LB, Silva AM. Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. PloS one. 2014 May 15;9(5):e97846.

44. Stewart, Arthur & Marfell-Jones, M & Olds, Tim & De Ridder, J. (2011). International Standards for Anthropometric Assessment.

45. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. The importance of muscular strength in athletic performance. Sports medicine. 2016 Oct 1;46(10):1419-49.

46. Trexler ET, Hirsch KR, Campbell BI, Smith-Ryan AE. Physiological Changes Following Competition in Male and Female Physique Athletes: A Pilot Study. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2017 Oct;27(5):458-66.

47.WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Recognizing adolescence. 2014.

48. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); Obesity and Overweight. [Internet]. 2018. [Cited in 2019 January 20]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

49. Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. Nature. 1994 Dec;372(6505):425.

Table 1. Group characteristics of body composition, tanner stage, age of menarche, time of practice, blood components and energy and macro nutrients intake of female adolescent athletes on different modalities.

	Meidan (IC95%)			
	Total (n=17)	Artistic swimming (n=5)	Swimming (n=7)	Judo (n=5)
Age (years)	15.0(14.1-16.4)	15.0(12.5-17.7)	13.9(12.8-16.9)	16.0(12.8-19.4)
Weight (kg)	54.4(51.6-58.8)	48.5(43.1-66.0)	56.0(49.8-62.2)	51.8(46.9-62.6)
Height (cm)	161.0(158.7-163.9)	158.5(154.6-165.4)	161.0(157.9-168.4)	157.0(154.1-165.9)
BMI[2] (kg/m²)	20.8(20.1-22.3)	19.9(17.9-24.52)	21.2(19.1-23.0)	20.8(18.4-24.4)
FM[3] (%)	27.0(25.1-29.6)	30.1(28.3-33.4)	25.5(22.0-30.4)	26.5(19.9-30.9)
FFM[4] (%)	73.0(70.4-74.9)	69.9(66.7-71.7)	74.5(69.6-78.0)	73.5(69.1-80.1)
Tanner stage (3/4/5)**	6/8/3	1/3/1	4/3/0	1/2/2
Age of menarche (years)	12.0(11.0-12.6)	12(10.5-14-3)	12(10.0-13.2)	12(9.7-13.1)
Time of practice sport before menarche (years)	5.0(3.0-6.8)	5.9(0.9-8.3)	4.0(0.8-8.2)	6.0(0.1-11.3)
Physical activity (hours/week)	17.5(14.5-22.7)	25.5(7.1-38.7)	18.5(15.9-22.2)	13.5(7.6-19.6)
Total time of sport practice (years)	9.0(5.4-9.3)	9.0(1.5-11.5)	9.0(4.3-10.6)	6.0(2.1-13.9)
Total Cholesterol	141.6(130.3-159.0)	148.5(121.3-193.4)	140.2(115.4-174.7)	136.3(109.4-153.6)
Triglycerides	109.0(105.6-211.3)	86.0(50.7-150.4)	266.8(77.9-321.8)	109.0(51.3-265.6)
HDL[5]	61.0(54.4-69.6)	64.0(46.9-94.6)	51.8(44.7-64.1)	64.0(49.1-78.9)
LDL[6]	20.0(16.5-24.9)	14.6(7.4-23.4)	22.6(19.5-28.0)	18.8(6.9-36.7)
Insulin*	12.2(11.9-16.8)	12.2(9.2-17.7)	12.1(9.6-22.1)	12.4(10.6-15.5)
Glucose (mmol/L)	3.9(3.4-4.6)	5.0(2.5-6.8)	3.2(2.7-3.7)	4.8(3.9-5.0)
HOMA-IR	2.3(2.0-3.0)	2.7(1.2-4.4)	2.0(1.3-3.2)	2.6(1.9-3.3)
Leptin	4.8(3.8-5.0)	4.9(4.5-5.4)	4.2(2.6-5.4)	4.8(2.9-6.0)
PTN[7] (g/kg)	2.0(1.6-2.2)	2.0(1.3-2.3)	2.0(1.4-2.4)	2.0(0.9-3.2)
CHO[8] (g/kg)	4.5(4.1-5.8)	4.1(1.9-6.3)	4.8(3.7-6.9)	4.5(3.5-7.0)
LIP[9] (g/kg)	1.2(1.0-1.4)	0.9(0.5-1.4)	1.2(1.0-1.4)	1.2(0.6-2.1)
Total Energy Intake (Kcal)	2145(1867-2323)	2008(1074-2458)	2311(2077-2597)	1990(1653-2517)

Note 1. [1]SD: Standard deviation [2]BMI: Body mass index; [3]FM = Fat Mass; [4]FFM = Fat free mass [5]HDL: High density lipoprotein; [6]LDL: Low density Lipoprotein; [7]PTN: Protein; [8]CHO: Carbohidrate; [9]LIP = Lipids; [4]FFM = Fat free mass; Note 2. Kruskal-Wallis test were performed and there was not found any significant difference between all groups for any variables described. * Values represented by median and IC95%; ** Values represented by frquency;

Table 2. Spearman correlation for body composition, tanner stage, age of menarche, time of practice, blood components and energy and macro nutrients intake of female adolescent athletes on different modalities.

	Age of menarche (years)							
	Total (n=17)		Artistic swimming (n=5)		Swimming (n=7)		Judo (n=5)	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value
Time of sport's practice before menarche	0.63	0.008	0.158	0.8	0.93	0.007	0.7	0.2
FM (%)	0.43	0.08	0.79	0.2	0.85	0.024	-0.71	0.2
FFM(%)	-0.43	0.08	-0.79	0.2	-0.85	0.024	0.71	0.2
	LDL							
Lipid intake (g/kg)	0.33	0.3	0.9	0.08	0.1	0.8	-0.2	0.8
Carbohydrate intake (g/kg)	0.3	0.3	0.9	0.08	0.3	0.6	-0.5	0.4
	Carbohydrate intake (g/kg)							
Insulin	-0.3	0.2	0.2	0.8	-0.8	0.02	0.1	1
HOMA-IR	-0.3	0.2	0.3	0.7	-0.9	0.007	0.1	1
	Leptin (ng/mL)							
Age of menarche (years)	0.46	0.06	-0.95	0.07	0.41	0.36	0.72	0.4
Energy intake (Kcal)	-0.32	0.21	-0.7	0.23	-0.82	0.03	0.6	0.3
Carbohydrate intake (g/kg)	-0.3	0.2	-1	0.8	-0,5	0.7	0.5	0.4
Protein intake (g/kg)	0.4	0.1	-0,5	0.7	0.1	0.07	0.9	0.07
Lipid intake (g/kg)	-0.34	0.2	-1	0.02	-0.6	0.2	0.9	0.07
	Physical activity (hours/week)							
Energy intake (kcal)	-0.42	0.09	-0.8	0.1	-0.8	0.03	-0.1	0.95
Cholesterol	-0.2	0.4	-0.9	0.08	-0.8	0.02	0.3	0.7
Triglycerides	0.1	0.8	-0.1	1	0	1	0.7	0.2
HDL	-0.1	0.6	-0.2	0.8	-0.7	0.09	-0.1	1
LDL	-0.3	0.3	-0.6	0.4	-0.5	0.3	-0.3	0.2

Note 1. [1]SD: Standard deviation [2]BMI: Body mass index; [3]FM = Fat Mass; [4]FFM = Fat free mass [5]HDL: High density lipoprotein; [6]LDL: Low density Lipoprotein; [7]PTN: Protein; [8]CHO: Carbohidrate; [9]LIP = Lipids; [4]FFM = Fat free mass; Note 2. Kruskal-Wallis test were performed and there was not found any significant difference between all groups for any variables described. * Values represented by median and IC95%; ** Values represented by frquency;

TERMO DE ASSENTIMENTO

- Estudo do perfil nutricional de atletas adolescentes e fatores determinantes do desenvolvimento de talentos esportivos no Rio de Janeiro. –

Versão 26/07/2016

A partir da sua participação no treinamento competitivo ministrado na _____, este estabelecimento em parceria com o projeto de pesquisa "Estudo do perfil nutricional de atletas adolescentes e fatores determinantes do desenvolvimento de talentos esportivos no Rio de Janeiro." o selecionou para participar desta pesquisa.

A participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de questionários, medida do peso, altura, circunferências e dobras cutâneas, participação de testes físicos, para verificar a sua capacidade física, e realização de exames laboratoriais, como exames de sangue, isto é, retirada de sangue normal como em exames de rotina. Exame de calorimetria indireta exame que mede o gasto de energia no repouso, isto é, sem estar realizando nenhuma atividade, bioimpedância, um exame que uma corrente elétrica mínima que o paciente não sente, passa pelo corpo a fim de se medir percentual de gordura e massa livre de gordura. Ao fim você será convidado a realizar a educação nutricional, isto é o ensino de formas de se alimentar melhor, com jeitos deferentes e divertidos. Para tais atividades será necessárias três visitas:

1ª Visita: Avaliação corporal e nutricional, com duração de 40 minutos

2ª Visita: Realização dos exames, com duração de 1 hora

3ª Visita: Educação nutricional, com duração de 1 hora.

Você não terá nenhum custo, quaisquer custos, inclusive de acompanhantes, serão reembolsados pelo pesquisador. Caso sofra qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste termo será devidamente indenizado. Essa pesquisa apresenta risco potencial mínimo. Os benefícios relacionados à participação será a oportunidade de realizar uma avaliação nutricional completa e conhecimento sobre o

desempenho físico e o aumento do conhecimento científico para a área nutrição com ênfase em nutrição e atividade física.

As respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado nomes em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, a privacidade será assegurada uma vez que o nome será substituído. Os dados coletados serão utilizados somente nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

A participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa não trará nenhum prejuízo em relação ao(s) pesquisador (a) ou com a instituição que forneceu os dados.

Sr (a) poderá a qualquer momento entrar em contato com os pesquisadores através do telefone: (21) 313938-6697, assim como com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.° 255 – Cidade Universitária/Ilha do Fundão - Sala 01D-46/1° andar - pelo telefone 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou por meio do e-mail: cep@hucff.ufrj.br, o Comitê de Ética em pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas na instituição (UFRJ) e tem como uma das principais funções proteger os participantes da pesquisa de qualquer problema.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim.

Eu discuti com o(a) pesquisador (a) _____ , sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar imediato e integral. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos e sem a perda de atendimento nesta Instituição ou de qualquer benefício que eu possa ter adquirido. Eu receberei uma via desse Termo de Assentimento e a outra ficará com o pesquisador responsável por essa pesquisa. Além disso,

estou ciente de que eu e o pesquisador responsável deveremos rubricar todas as folhas desse e assinar na ultima folha.

_____

Nome do Participante da Pesquisa

Data: ____/____/____

_____

Assinatura do Participante da Pesquisa

Data: ____/____/____

_____

Nome do Pesquisador Responsável

_____

Assinatura do Pesquisador Responsável

Coordenadora: ProfªDrª Anna Paola Rocha Trindade Pierucci

Professora Adjunta do Instituto Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

E-mail: appierucci@gmail.com

Celular: (21) 99992-0101

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho foi selecionado (a) e está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada: "**Grupo de Analise e Intervenção em Adolescentes Atletas (GAIAA)"**.

A participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de questionários, aferição de seu peso e altura, participação de testes físicos, para verificar a capacidade funcional de seu filho, e realização de exames laboratoriais, como exames de sangue, isto é, retirada de sangue normal como em exames de rotina. O sr (a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Essa pesquisa apresenta risco potencial pequeno. Os benefícios relacionados à participação será a oportunidade de realizar uma avaliação nutricional completa e conhecimento sobre o desempenho físico e o aumento do conhecimento científico para a área nutrição com ênfase em nutrição e atividade física.

As respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado nomes em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, a privacidade será assegurada uma vez que o nome será substituído de forma aleatória. Os dados coletados serão utilizados nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

A participação é voluntária, isto é, a qualquer momento ele poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa não trará nenhum prejuízo em relação ao(s) pesquisador (a) ou com a instituição que forneceu os dados.

Sr (a) receberá uma cópia deste termo onde consta o celular/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradecemos!

Eu _____ responsável por _____. Declaro estar ciente de todo o teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo com sua participação no estudo proposto, sabendo que dele poderei retirar minha autorização a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento. Recebi uma cópia assinada deste termo de consentimento.

_____, ____ de _____ de 2017.

Responsável: _____

Atleta: _____

Pesquisadora: ProfªDrª Anna Paola Rocha Trindade Pierucci
Professora Adjunta do Instituto Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.
E-mail: appierucci@gmail.com
Celular: (21) 99992-0101

REGISTRO DA ROTINA DIÁRIA

Nome:					Número:		
Horas do dia	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
5hrs - 6hrs							
6hrs - 7hrs							
7hrs - 8hrs							
8hrs - 9hrs							
9hrs - 10hrs							
10hrs - 11hrs							
11hrs - 12hrs							
12hrs - 13hrs							
13hrs - 14hrs							
14hrs - 15hrs							
15hrs - 16hrs							
16hrs - 17hrs							
17hrs - 18hrs							
18hrs - 19hrs							
19hrs - 20hrs							
20hrs - 21hrs							
21hrs - 22hrs							
22hrs - 23hrs							
23hrs - 24hrs							

ESCALA DE TANNER

Nome_____ Numero:_____

Local:_____

Data da primeira menarca: _____

meninasfinal 13.02.2009.qxd 3/4/09 2:42 PM Page 34

Estágios de Tanner - mamas

Estágios de desenvolvimento das mamas

M1 - Estágio 1
Pré-púbere
(somente elevação da papila)

M2 - Estágio 2
Broto mamário

M3 - Estágio 3
Maior aumento da mama e da aréola, sem separação dos seus contornos.

M4 - Estágio 4
Projeção da aréola e da papila, com aréola saliente em relação ao contorno da mama.

M5 - Estágio 5
Aréola volta ao contorno da mama, saliência somente da papila. Mama adulta.

meninasfinal 13.02.2009.qxd 3/4/09 2:42 PM Page 35

Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos

P1 - Estágio 1
Pré-púbere (ausência de pêlos)

P2 - Estágio 2
Pêlos longos, finos e lisos ao longo dos grandes lábios

P3 - Estágio 3
Pelos mais escuros, mais espessos e encaracolados parcialmente sobre o púbis

P4 - Estágio 4
Pelos mais escuros, espessos e encaracolados cobrindi totalmente o púbis, sem atingir as raízes das coxas

P5 - Estágio 5
Pelos estendendo-se até as raízes das coxas

Estágios de Tanner - pelos pubianos

35

RESPOSTA:

- MAMAS

( )M1 ( )M2 ( )M3 ( )M4 ( )M5

- PELOS

( )P1 ( )P2 ( )P3 ( )P4 ( )P5

CICLO MENSTRUAL

NOME: _____Numero:_____

IDADE: _____ DATA: _____

Com que idade teve a menarca (1ª menstruação)----------anos

2. Quanto tempo dura a sua menstruação (atual)? ( ) 1 a 3 dias ( ) 3 a 5 dias ( ) mais de 5 dias ( ) não é regular

3. Qual o intervalo de uma menstruação para a outra? ( ) menos de 15 dias ( ) entre 15 e 20 dias ( ) de 21 a 28 dias ( ) de 29 a 34 dias ( ) mais de 35 dias ( ) não é regular

4. Sua menstruação costuma deixar de vir por algum tempo (falhar)?

( ) não ( ) sim Por quanto tempo?

5. Já deixou de menstruar por 3 meses seguidos, ou por mais tempo, sem estar grávida? (ATENÇÃO: NÃO CONSIDERE SE TIVER OCORRIDO NO PRIMEIRO ANO DE MENSTRUAÇÃO)

( ) não ( ) sim Quantas vezes isso ocorreu? _____

5.1 Ficou sem menstruar por quanto tempo? _____

5.2 Há quanto tempo isso ocorreu? _____

5.3 Você procurou orientação médica para regularizar o seu ciclo? ( ) não ( ) sim

5.4 O que foi feito para a menstruação voltar ao normal?

_____

6. Sente alguma alteração no desempenho quando treina/compete menstruada?

( ) não ( ) sim Descreva-as_____

7.Sente alterações antes de ficar menstruada e/ou quando está menstruada?

( ) não ( ) sim Qual? (inchaço, mudança de humor, cefaléia _____

8. Faz algum tratamento para amenizar? _____

9. Já teve algum problema/distúrbio/ processo de infecção no aparelho reprodutor (útero, ovário, vagina)? ( ) não ( ) sim

Qual problema (indicar o órgão)_____ Há quanto tempo?_____

Como tratou?

_____