

FERNANDO TONET

**CONTRIBUIÇÃO DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS E ANAERÓBICOS
NO PROCESSO DE DIMINUIÇÃO DA OBESIDADE.**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão do curso de licenciatura em
Educação Física do Departamento de Educação
Física do Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Julimar Luiz Pereira.

CURITIBA
1997

RESUMO

A obesidade pode ser definida como um aumento excessivo na quantidade de gordura corporal. São vários os tipos de obesidade, classificando-os quanto a época do aparecimento, quanto a distribuição e, também, pela quantidade e o tamanho das células. A inatividade física vem sendo considerada como o principal componente causador da obesidade. O IMC ainda é considerado o melhor método para se diagnosticar a obesidade. O resultado da redução do tecido adiposo é fruto do balanço calórico negativo, que independe de se fazer exercícios aeróbicos, anaeróbicos ou não fazer nenhum tipo de exercício. A restrição calórica, por si só, é capaz de provocar redução na gordura corporal, mas à medida que o tempo passa, o organismo tende a se adaptar a essa nova oferta energética reduzindo sua própria taxa metabólica basal. No entanto, o exercício físico é o que causa o efeito mais dramático sobre o gasto metabólico. E, ao mesmo tempo que aumenta o gasto energético, também promove manutenção ou, até mesmo, o aumento da massa magra. Portanto, os exercícios aeróbicos e os anaeróbicos se complementam, tornando-se ferramentas indispensáveis na elaboração e de um programa completo de exercícios físicos, com a finalidade de otimizar a redução da gordura corporal, obtendo o emagrecimento de maneira natural, saudável e duradoura.

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| RESUMO | III |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 PROBLEMA | 1 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA | 3 |
| 1.3 OBJETIVOS | 4 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 5 |
| 2.1. DEFINIÇÃO DE OBESIDADE | 5 |
| 2.1.1. Tipos de obesidade | 6 |
| 2.1.2. Causas da obesidade | 9 |
| 2.1.3. Processo de Hipertrofia e Hiperplasia de células adiposas | 11 |
| 2.2. COMPOSIÇÃO CORPORAL | 13 |
| 2.3. METABOLISMO ENERGÉTICO | 14 |
| 2.3.1 Metabolismo Basal e de Repouso | 16 |
| 2.3.2 Metabolismo Aeróbico e Anaeróbico durante o repouso | 18 |
| 2.3.3 Metabolismo anaeróbico em períodos de atividade | 19 |
| 2.3.4 Metabolismo aeróbico em períodos de atividade | 20 |
| 2.4. EMAGRECIMENTO | 22 |
| 2.5. EXERCÍCIO FÍSICO | 26 |
| 2.5.1 Tipos de exercício | 28 |
| 2.5.2 Gasto calórico dos diferentes exercícios | 31 |
| 3. METODOLOGIA | 34 |
| 4. CONCLUSÃO | 35 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA

Um acúmulo excessivo de gordura no organismo é indesejável por várias razões. Do ponto de vista médico existem problemas para os quais a obesidade ou o excesso de peso é considerado um fator de risco e então é recomendado um programa de redução de peso. Do ponto de vista estético, não chega a ser comprometedor, a não ser que a pessoa precise ou queira manter um padrão corporal definido, simplesmente por vaidade pessoal, por cobrança de outras pessoas ou ainda sob exigência profissional. Além do mais, ser muito gordo é desfavorável para qualquer ser humano, pois o mesmo apresenta mudanças na personalidade e padrões de comportamento geralmente manifestados por depressão, isolamento, autocompaixão, irritabilidade e agressividade. (MC'ARDLE, 1992).

Durante o curso da vida de qualquer indivíduo, tanto o peso como a gordura corporal podem aumentar a um determinado grau, que a quantidade de gordura possa exceder em muito da normalidade. Portanto, é de maior importância a necessidade de um controle de peso eficiente para a população em geral e principalmente para aquelas pessoas afetadas pela chamada obesidade por inatividade.

Contudo, as academias que ultimamente tem sido os locais mais procurados em se tratando de perder peso, parecem não estarem embasadas teoricamente na maioria das vezes.

Dessa forma, tornam-se necessário mais trabalhos científicos para que estes profissionais tenham um bom conhecimento sobre os princípios gerais que regem a redução da gordura corporal, que é muito mais complexa do que a maneira com vem sendo tratada.

Para prevenir e tratar a obesidade de forma efetiva, é preciso saber qual o verdadeiro valor que o exercício físico proporciona levando em consideração o tipo, intensidade, duração e a frequência dos exercícios ministrados, bem como sua atuação na produção de um maior gasto energético e o seu efeito sobre o metabolismo.

E finalmente, o que seria mais indicado: exercícios aeróbicos, anaeróbicos ou um combinação de ambos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Todos os métodos de tratamento reconhecidos pela ciência médica já foram testados. Entretanto, o exercício físico vem tendo nas últimas décadas um destaque bastante especial, pois a inatividade física (hipocinesia) vem sendo considerada como principal componente causador da obesidade. Devido ao fato, justifica-se a necessidade de novos trabalhos de pesquisa científica na área do exercício físico, voltado ao objetivo de redução do processo da obesidade. Apesar desse assunto ser muito discutido, percebe-se que muitos conceitos precisam ser mais claramente definidos, pois muitas destas discussões são baseadas em hipóteses e achismos, sem uma sólida fundamentação teórica.

Portanto, torna-se necessário que profissionais da área do exercício físico, médicos, nutricionistas, tenham uma compreensão global sobre aspectos como: exercício físico, metabolismo, fôsto energético, dieta e emagrecimento que são inerentes quando se fala em obesidade.

Somente com esses conhecimentos é que os profissionais conseguirão atuar de maneira efetiva, consciente e com bastante competência, conseguindo, se for o caso, solicitar a intervenção de outros especialistas, com muita propriedade. Caso contrário, as hipóteses e os achismos serão apenas especulações que para o conhecimento científico de nada interessam.

O fato é que a grande maioria das pessoas ganham uma quantidade extra de peso após a idade adulta e consideram isto como um acontecimento natural da vida. Desinformação e falta de maiores conhecimentos científicos reforçam cada vez mais esta teoria. Mas isso não é verdade. Pois, sabe-se que a inatividade física está liderando entre as causas da obesidade e que o exercício físico pode contribuir para reverter este processo. No entanto, existem inúmeras dúvidas com relação a que exercícios praticar, como praticar e quando praticar. Este trabalho, portanto, esclarecerá todos esses aspectos baseados em uma vasta literatura científica, desvendando novos caminhos para a prevenção e o tratamento da obesidade.

1.3 OBJETIVOS

GERAL:

Analisar a questão da obesidade e a influência do exercício aeróbico e anaeróbico no processo de diminuição da obesidade.

ESPECÍFICOS:

Levar ao conhecimento de alunos, professores, profissionais e da população em geral a contribuição do exercício físico como profilaxia e tratamento da obesidade;

Revisar aspectos e conceitos de obesidade, emagrecimento, metabolismo e gasto energético;

Esclarecer dúvidas sobre duração, volume, intensidade e frequência dos exercícios executados;

Verificar as vantagens do exercício físico em relação a dieta para a redução da obesidade;

Demonstrar como agem os exercícios aeróbicos e anaeróbicos no organismo;

Indicação de exercícios físicos com fins de provocar gasto energético e modificações na composição corporal e alterações no metabolismo.

2. REVISÃO DE LITERATURA:

2.1. - DEFINIÇÃO DE OBESIDADE

Inúmeros são os autores que conceituam a obesidade como sendo uma condição caracterizada por uma elevada relação entre a massa de tecido adiposo e a massa total do corpo, comparada essa relação com a observada no homem considerado normal.

Para DILLON (1980, p.519), “a obesidade existe quando a proporção do tecido adiposo é suficiente para alterar de maneira prejudicial a função bioquímica e fisiológica do organismo, impedir a função motora e a atividade ocupacional e, finalmente, encurtar a expectativa de vida”.

Segundo MC`ARDLE (1992, p.380), a obesidade pode ser definida como sendo “o aumento excessivo da quantidade total de gordura corporal”.

DÂMASO (1995, p.91), coloca que a obesidade é “uma condição de excesso de gordura em relação à massa corporal magra”.

Já BUSKIRK (1991, p.163), define como sendo “Lipídio em excesso armazenado no tecido adiposo”.

Existem vários critérios para se definir obesidade. E estes critérios podem ser subjetivos e objetivos. Desse modo, torna-se necessário saber qual a diferença básica entre obesidade e excesso de peso, pois é possível ter um peso excessivo e não ser obeso, tendo como exemplo os fisiculturistas. Portanto sobre peso, para DÂMASO (1995, p.91) é definido com “excesso de peso previsto para o sexo, altura e idade, de acordo com padrões populacionais de crescimento”.

Ter essa noção é de fundamental importância, pois a faixa de normalidade é uma faixa discutível. Acredita-se que se a pessoa está se sentindo gorda ela já não está com a definição de saúde completa.

Para MILLER (1988, P.876), obesidade é o “excesso de peso corporal devido a acúmulo generalizado de gordura nos depósitos naturais”.

Segundo LEDOUX (1985, p.179), pode-se definir obesidade como sendo um “excesso de gordura ou de tecido adiposo em relação aos outros constituintes do organismo”.

Na realidade, para qualquer definição que se adote, é importante determinar o que seja chamado peso normal ou ideal. Entretanto, não há um consenso sobre o valor básico a partir do qual o indivíduo é obeso, de modo que o peso ideal torna-se bastante relativo. Então o que deve-se levar em consideração é se essa quantidade extra de gordura vai fazer mal ou não para a saúde do indivíduo, e aí sim, procurar a forma mais adequada de tratamento.

2.1.1 TIPOS DE OBESIDADE

BRAY, citado por BUSKIRK (1991, p.163), classificou a obesidade anatomicamente focalizando seu tipo em acúmulo localizado ou generalizado de gordura.

Os seguintes tipos de adiposidade são citados por MILLER (1988, p.876);

- **Obesidade por superalimentação:** O indivíduo ingere mais calorias do que consome;
- **Obesidade metabólica:** A hereditariedade aqui desempenha papel fundamental e os indivíduos costumam ser chamados “obesos vítimas”.
- **Formas mistas:** A predisposição para acumular gordura aliada à questão da superalimentação exercem grande influência na determinação do tipo de obesidade. Essa forma mista é decorrente de que a obesidade que inicialmente era apenas por

superalimentação ou sobrecarga, com o tempo transforma-se em obesidade metabólica, de maneira que o fator endógeno começa a sobrepor-se aos fatores exógenos.

Mas quem classificou muito bem a obesidade de acordo com o tipo, foi HALPERN (1989), colocando dois aspectos importantes:

1º - Quanto a distribuição do tecido adiposo:

- O tipo andróide:

É a obesidade centrípeta localizada na parte superior do corpo, mais especificamente na região do abdômen. Se caracteriza pela importância das complicações que este tipo de obesidade pode acarretar, principalmente a partir do 40 anos de idade. Destaque especial para diabetes e problemas coronarianos. Manifesta-se, sobretudo, nos homens e é ela quem notadamente abrevia a longevidade dos obesos, só que por outro lado, é o tipo mais fácil para se obter redução através de regime alimentar, bem como através de atividade física, de modo que suas complicações são total ou parcialmente reversíveis. É uma obesidade essencialmente hipertrófica.(HALPERN, 1989).

- O tipo ginóide:

Atinge principalmente as mulheres em atividade ovariana e, em geral, começa na puberdade. Ao contrário da obesidade andróide, a forma ginóide não apresenta muitos problemas de saúde.

Por ser uma obesidade de membros inferiores, mais especificamente não região peripelviana descendo até os joelhos, suas complicações são basicamente de ordem mecânica, como varizes, úlceras varicosas, problemas ligamentares, artrose na espinha dorsal e membros inferiores.É uma obesidade essencialmente hiperplásica, conseqüentemente muito mais resistente ao tratamento do que a andróide, devido à sua reincidência e pela permanência de suas complicações.(HALPERN, 1989).

- O tipo generalizado:

É bem raro e se observa nos indivíduos muito obesos, naqueles em que a diferença de gordura subcutânea não existe, ela é totalmente espalhada entre todos seus segmentos corporais.

2º - Quanto a época do aparecimento:

- O obeso de longa data:

São aqueles indivíduos que já nasceram obesos, e estes são de difícil tratamento.

- Na adolescência:

Observa-se maior ocorrência nas mulheres, principalmente por distúrbios hormonais e psicológicos.

- No casamento:

- Esta é a mais popular no homem devido a menor atividade física que a comodidade do lar proporciona e o fator fundamental é que a alimentação para a ser em maior quantidade, predispondo o indivíduo à obesidade.

- Na gravidez:

A gravidez é um fator desencadeante da obesidade. A gestante deve voltar espontaneamente ao seu peso pré-gravídico em poucas semanas.

No entanto, observa-se consideráveis ganhos de peso entre 20 a 25 Kg, dos quais 10 a 15, persistem após o parto.

Mas é importante salientar que este tipo de obesidade, geralmente se desenvolve em terreno predisposto.

- Na menopausa:

É uma forma de transição da ginoide, devido a uma baixa da secreção de estrogênio; as massas de gordura deixam as localizações ginoídes baixas e se dirigem para cima (tronco e pescoço), transformando-se então em forma andróide incompleta. (HALPERN, 1989).

2.1.2 CAUSAS DA OBESIDADE

Foram elaboradas muitas teorias sobre as possíveis causas da obesidade. Entretanto, até recentemente, era aceito que a principal causa da obesidade residia no excesso de comida. Sobre isso, MC'ARDLE e KATCH & KATCH (1992, p.423) comentam que “se a gula e o excesso de indulgência fossem os únicos fatores associados a um aumento da gordura corporal, a maneira mais fácil de reduzi-la de forma definitiva, consistiria, certamente, em limitar a ingestão de alimentos”.

Desse modo, fica evidente de que a obesidade não é tão simples assim, existindo outros fatores operantes. Assim, é possível outras classificações da obesidade quanto a suas causas.

Com relação a isso LEDOUX, (1985) cita as causas possíveis da obesidade como sendo de origem genética, de origem hipotalâmica, de origem nervosa central (outra que não a hipotalâmica), de origem endócrina, por pressões sociais e culturais, por desequilíbrios psicológico e pela inatividade física.

Portanto, a obesidade e suas múltiplas facetas constituem inúmeros problemas, tornando-se um desafio para diversas áreas do conhecimento humano.

Cabe aos profissionais da atividade física lidar com uma destas facetas, no caso, a inatividade física, que juntamente com as causas de origem genética vem sendo considerada como os principais componentes causadores da obesidade.

Para reforçar esta idéia GALTON, citado por LEDOUX, (1985, p.184) demonstrou que “as células adiposas do obeso tem menor capacidade de oxidar o glicerofosfato”. Assim, o glicerol está disponível para a lipogênese e o armazenamento. E isso se deve principalmente por defeitos metabólicos de origem genética.

Ainda com relação a origem genética HALPERN, (1994, p.02) cita que “cerca de 30% dos casos de obesidade tem origem genética”. O indivíduo já nasce com uma predisposição para queimar menos ou mais calorias e esta predisposição é, inclusive, familiar, de maneira que os gordos não têm culpa de serem gordos. Portanto o enfoque ao paciente obeso deve ser mudando, acrescenta.

CORBIN e PHILIP, citados por MARÇAL (1984, p.29), afirma que “a inatividade física aparenta ser o maior denominador da obesidade”. Num estudo mais recente, CORBIN e COL., citados por MARÇAL (1984) revelaram que uma grande porcentagem dos adultos gordos começam a ter problemas de gordura quando param ou diminuem suas atividades regulares.

TUCKE e FRIEDMAN, citados por PEREIRA, (1990) acreditam que a inatividade física seja o fator mais importante no desenvolvimento da obesidade. Eles observaram o tempo gasto em exercícios de 6138 indivíduos. Aqueles que gastavam mais horas vendo TV eram os que apresentavam os mais pobres resultados nos testes de aptidão física, os que mais fumavam e menos trabalhavam.

ASTRAND e RODAHL (1980, p.469) cita que “na maioria das vezes a obesidade resulta de uma atividade física muito pequena e não do excesso de comida”. BRUCH, citados por ASTRAND e RODAHL, (1980), determinou que a inatividade física era a característica da maioria das crianças obesas por ele estudadas.

Portanto, parece conclusivo que as principais causas da obesidade são na maioria das vezes devido a origem genética, e pela inatividade física (sedentarismo), desenvolvendo um desequilíbrio no mecanismo do balanço energético, ou seja, ingestão e gasto calórico em um nível totalmente desestruturado. E sendo assim, seria de fundamental importância o início imediato de exercícios físicos regulares para ir amenizando de forma gradativa o processo de diminuição da obesidade.

2.1.3 PROCESSO DE HIPERTROFIA E HIPERPLASIA DE CÉLULAS ADIPOSAS

É um processo que determina e classifica obesidade através da medição do número e volume de células adiposas. Antes da fase adulta, a gordura corporal pode aumentar por duas maneiras, sendo uma pelo aumento de volume de cada célula (hipertrofia), outra pelo aumento do número total de células adiposas (hiperplasia). (KATCH & KATCH, 1985).

O número total de células adiposa no organismo adulto pode ser determinado quase que inteiramente pela quantidade de gordura armazenada no início da vida. Muitas evidências levam a crer que a superalimentação na primeira fase da vida, particularmente na infância, origina um nº excessivo de células adiposas que persistem até a vida adulta. “É na infância que ocorre o processo de hiperplasia das células adiposas, ou seja, há um aumento no nº destas células”. TEPPERMAN, (1977, P.226).

Já a fase adulta, percebe-se um processo de hipertrofia (aumento do tamanho de cada célula), mas acredita-se que esta hipertrofia quando excessiva pode levar a uma hiperplasia (aumento no nº de células)). Com relação a isto MC'ARDLE e KATCH & KATCH (1992, P.434) comenta que “provavelmente, os adipócitos alcançam algum limite biológico superior em seu volume, de forma que o nº passa a constituir o fator chave que determina o grau de obesidade”.

KNITTLE et al. citado por DÂMASO, (1995), observaram por meio de uma biópsia que comparando-se crianças obesas com não obesas verificou-se, que as crianças não obesas apresentam um processo de hiperplasia até aproximadamente aos dois anos, seguido de hipertrofia até aos oito anos e voltando o processo de hiperplasia até por volta dos doze anos. com relação às crianças obesas o processo de hiperplasia se dá e forma ininterrupta desde o nascimento até aos doze anos.

Portanto, acredita-se que se houver uma intervenção precoce nos padrões de obesidade, seja ela por exercício físico ou por restrição calórica durante um longo período, o potencial de estimulação do processo hiperplásico pode ser reduzido drasticamente. Ressalva-se sempre, que é melhor aumentar a quantidade de exercícios físico do que fazer restrição calórica, pois nesta fase a criança precisa e deve se alimentar adequadamente e ser oportunizada a comer os mais variados tipos de alimentos.

Neste sentido, várias experiências foram realizadas, e os resultados demonstraram que o exercício físico realizado precocemente durante o período de crescimento deprime a formação de novas células adiposas. “A prevenção precoce da obesidade através do exercício e da dieta, em vez de sua correção de pois de instalada, pode constituir o método mais efetivo de refrear o excesso exagerado de gordura” MC’ARDLE e KATCH & KATCH, (1992, p. 442).

O exercício físico é, então, um dos fatores de intervenção de maior importância, podendo proporcionar mudanças significativas quanto a obesidade hipertrófica e hiperplásica. Dentre elas estão maior redução do volume dos adipócitos, redução das concentrações plasmáticas de triglicerídeos, redução dos níveis da realização do exercício regular e um aumento dos níveis de HDL. (DÂMASO, 1995).

2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Existem várias maneira de avaliar se um indivíduo é obeso ou não. Um dos métodos mais utilizados é o índice de massa corporal (IMC), ou seja, na relação de peso/altura; $IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{altura (m}^2\text{)}}$. Portanto, faz-se necessários observar que a composição corporal do indivíduo obeso é diferenciada, visto que, o percentual de gordura ultrapassa os limites considerados normais. DÂMASO, (1995).

O padrão aceito como normal de gordura corporal é para homens 15% e para mulheres 25%. Sendo que nestes limites estatísticos o excesso de lipídio corresponderia a qualquer valor de gordura que excedesse da média, de acordo com a idade e sexo, uns 5% a mais.

O autor também acrescenta que embora a média do valor de gordura percentual cresça com a idade, isto não implica que homens e mulheres devam, necessariamente, engordar à medida que envelhecem. MC'ARDLE e KATCH, (1992).

Desse modo, os padrões de excesso de gordura ficam classificados nos quadros abaixo:

| | | |
|-------------------------|---|--------------|
| HOMENS | - | Acima de 20% |
| MULHERES | - | Acima de 30% |
| MC'ADLE e KATCH, (1992) | | |

Segundo LEITE, (1988, p.32), para diagnosticar a obesidade “são necessárias medidas antropométricas como peso, estatura e espessura das dobras cutâneas” e, ainda, para a pessoa ser considerada obesa, é preciso apresentar 1% de gordura maior que 25% para homens e 30% para mulheres, e que seu IMC (Índice de Massa Corporal) deve ser maior que 30, ou ainda sua somatória das dobras de tríceps mais a subescapular forem maior que 69 mm.

E o indivíduo que é considerado apenas pesado, deve apresentar o IMC entre 25 e 30, tendo a porcentagem de gordura compreendida entre 20 a 25%, para homens e 25 a 30%, para mulheres.

O importante é que, através destes critérios, torna-se possível identificar a obesidade, classificando-a segundo o seu grau. Com relação a isso LEITE, (1988), classificou a obesidade em quatro classes, especificadas no quadro abaixo:

| | | | |
|------------|-------|---------------|----------------------------|
| CLASSE I | - IMC | entre 20 a 25 | normal |
| CLASSE II | - IMC | entre 25 a 30 | sobrepeso |
| CLASSE III | - IMC | entre 30 a 40 | obeso |
| CLASSE IV | - IMC | acima de 40 | obesidade severa (mórbida) |

Nota-se, então, que para se caracterizar a obesidade ou o sobrepeso, deve-se ter como fundamento básico uma avaliação específica da composição corporal. No entanto, o IMC ainda é o método mais utilizado, pois é possível utilizar a visualização para saber se o excesso é gordura ou massa muscular.

2.3 METABOLISMO ENERGÉTICO

Quase toda a energia gasta pelo organismo é, geralmente, convertida em calor, ou seja, quanto maior for a liberação de calor pelo organismo, maior será o gasto energético de um indivíduo numa mesma unidade de tempo. O exercício físico é o que causa o efeito mais dramático sobre o gasto metabólico, sendo que curtos períodos de contração muscular máxima em qualquer músculo individual podem liberar 100 vezes mais do que a quantidade de calor liberada no estado normal de repouso. Se for utilizado o corpo inteiro durante um exercício muscular intenso, por poucos segundos, o organismo produzirá calor 50 vezes mais que o normal. E se for utilizado por vários minutos, aproximadamente 20 vezes o normal (GUYTON, 1991).

O quadro abaixo, ilustra a utilização de energia em diferentes tipos de atividades.

Além destas atividades, existem outros fatores que aumentam a atividade química das células e intensificam o metabolismo. São elas:

Ação dinâmica específica das proteínas - após uma refeição contendo grande quantidade de carboidratos ou gorduras, ocorre um aumento de aproximadamente 4%, ao passo que se a refeição tiver grandes quantidades de proteínas, o metabolismo aumenta dentro de uma hora o equivalente a 30% além do normal, persistindo por três a doze horas dependendo do indivíduo. Esse efeito da proteína sobre a velocidade metabólica é denominado Ação Dinâmica específica da Proteína. (GUYTON, 1991).

Idade - existe um declínio na velocidade metabólica de homens e mulheres desde o nascimento até a velhice. Isto se deve pelo fato de que as crianças precisam de uma maior velocidade metabólica para suprir a rapidez das reações celulares, como a síntese de materiais celulares e o crescimento do corpo. Da mesma forma, durante a vida adulta, o metabolismo basal e o de repouso diminuem devido a queda da massa magra, compensada por um aumento na gordura corporal total (LINNEA, 1988).

Hormônio Tireóide - Um dos métodos mais úteis para diagnosticar velocidades anormais no metabolismo é a determinação do metabolismo basal de cada indivíduo. Normalmente, uma pessoa tem um metabolismo basal entre 10 a 15% acima ou abaixo do normal. Todas as taxas metabólicas que ultrapassarem este limite, tanto para baixo como para cima, apresentam indícios de hipotireoidismo e hipertireoidismo, respectivamente. (GUYTON, 1991).

A estimulação do sistema nervoso simpático, libera norepinefrina e epinefrina, acelerando o metabolismo de muitos tecidos do corpo. O hormônio sexual masculino, o hormônio do crescimento e a febre podem aumentar em porcentagens significativas enquanto em atividade ao passo que o sono, a desnutrição e o jejum prolongado (inanição) podem reduzir a velocidade metabólica a valores muito baixos. Com relação ao clima, existe uma

adaptação da glândula tireóide, cuja secreção aumenta em climas frios e diminui em climas quentes, de maneira que o metabolismo ajusta-se de acordo com a região em que o indivíduo se encontra. (GUYTON, 1991).

Na verdade, quando analisa-se a questão da obesidade, todos estes fatores tem fundamental importância e devem ser observados com maiores detalhes, pois um mesmo indivíduo pode acumular um ou mais fatores que, juntos, desencadearão muito mais rapidamente a obesidade. Portanto, a necessidade total de energia “é determinada por numerosos fatores intrínsecos e ambientes que influenciam qualquer um ou ambos os componentes do gasto energético”. (LINNEA, 1988, p.182).

MC'ARDLE e KATCH & KATCH (1992 p.435), afirma que para que ocorra a obesidade, basta existir uma ingestão maior do que o gasto e isto independe de outros fatores metabólicos e hormonais, pois a “a equação do equilíbrio energético estabelece que o peso corporal se mantém constante quando a ingestão calórica é igual ao custo calórico”.

2.3.1 METABOLISMO BASAL E METABOLISMO DE REPOUSO

Taxa do metabolismo basal (TMB) refere-se à “mínima taxa de energia requerida para manter os processos de vida de um corpo em repouso”. (MARÇAL, 1984 p.29).

Este gasto energético é, relativamente, constante no organismo e consiste em manutenção do tônus muscular e da temperatura corporal, circulação, respiração e outras atividades glandulares e celulares, incluindo as relacionadas com o crescimento. Para efeitos práticos recomenda-se a utilização da taxa metabólica de repouso (TMR) que se refere ao gasto energético em repouso sob condições de neutralidade térmica que inclui a ação dinâmica específica das refeições, sendo um metabolismo médio para a noite, durante o sono,

e os períodos do dia em que não há gasto com exercícios nem exposição ao frio. (LINNEA, 1988).

No entanto, para pessoas obesas que sofrem dificuldades para perderem peso recomenda-se que além da taxa dentro de uma média geral) faça-se ainda o cálculo da velocidade metabólica, pois este é um excelente meio de avaliar com precisão se o indivíduo é um queimador de energia abaixo ou acima da normalidade. (GUYTON, 1991; LINNEA, 1988).

Talvez os fatores mais importantes na comparação de gasto calórico de indivíduo para indivíduo é o tamanho e a composição corporal. E estes fatores “afetam tanto o metabolismo de repouso como a quantidade de energia consumida no movimento do corpo”. (LINNEA, 1988 p.183), de maneira que a pessoa que tem uma maior quantidade de massa magra (tecido muscular ativo isento de gordura) gastará mais calorias na mesma unidade de tempo do que uma pessoa que tenha o mesmo peso corporal mas apresenta uma menor quantidade de massa magra compensada por uma grande quantidade de tecido adiposo. (LINNEA, 1988; HALPERN, 1989; SANTARÉM, 1997).

Portanto, quando o gasto energético é expresso como Kcal/Kg/Hora, a (TMB e TMR) são constantes para pessoas que variam de tamanho, mas apresentam o mesmo peso corporal total, os resultados em quantidade de calorias gastas será o mesmo, o que, na realidade, não é verdade. Da mesma forma os nomogramas onde calcula-se a área de superfície de indivíduos, podem variar com afastamentos extremos, pois utiliza apenas o peso corporal total e a altura do indivíduo. Medindo dessa forma, não são eliminadas as variações produzidas por afastamentos acentuados na forma e composição orgânica, ou seja, na porcentagem de massa magra, tecido adiposo e constituição óssea. O mais correto, neste caso, seria “utilizar a massa livre de gordura como base para expressar a taxa metabólica”.

(LINNEA, 1988, p.183). Isso permite uma análise mais exata sobre as modificações que ocorrem na taxa metabólica.

De qualquer maneira, torna-se evidente que não existe uma única variável, pela qual se possa determinar com 100% de precisão as necessidades energéticas totais, de modo que a variação individual na quantidade de energia gasta em diversas atividades pode ser extremamente grande. Portanto, “as necessidades energéticas calculadas pelo número de horas gastas em várias atividades representam apenas médias calculadas com base em um padrão típico em cada categoria de atividade”. (LINNEA, 1988 p.186). Na realidade, para muitos indivíduos o gasto real de energia pode ser bem mais alto ou mais baixo do que a média.

Ainda com relação a taxa metabólica basal esta aumenta rapidamente com a idade até alcançar seu ápice entre as idades de 20 a 25 anos. Após esta idade, a taxa metabólica basal diminui cerca de 5% em cada 10 anos. Portanto, senão aumentar o nível de atividade física e/ou reduzir as quantidades de calorias ingeridas, somente o decréscimo da taxa metabólica basal resultaria em um significativo aumento no peso corporal. (MARÇAL, 1984).

BUSKIRK (1991, p.175) comenta que “entre a população obesa, o metabolismo de repouso explica a fração mais importante do gasto energético diário, embora o exercício possa acrescentar uma porção substancial”. Contudo, com o exercício regular, tende a haver uma melhor retenção de massa corporal magra, mesmo com restrição calórica, de modo que a retenção de massa magra faz com que a taxa metabólica de repouso não diminua tanto como sob dieta isolada sem nenhum exercício físico.

2.3.2 METABOLISMO AERÓBICO E ANAERÓBICO DURANTE O REPOUSO

Em nosso caso específico, que é a redução da obesidade, torna-se necessário saber quais são os tipos de nutrientes que estão sendo metabolizados. Em condições de repouso cerca de dois terços do combustível alimentar são fornecidos pelas gorduras e o terço restante pelos carboidratos (glicogênio e glicose). As proteínas contribuem com uma parcela muito pequena na produção de energia. (FOX, 1991).

Entretanto, quando uma pessoa não ingere proteínas, certa proporção de suas proteínas corporais continua a ser degradada em aminoácidos, devido a degradação obrigatória de proteínas para a produção de energia, que envolve cerca de 20 a 30 g. de proteína por dia. Para evitar essa perda de proteínas (massa magra) pelo organismo, o indivíduo deve ingerir a quantidade mínima diária como margem de segurança. Isto é particularmente importante tanto para os indivíduos que queiram perder peso como para aqueles que não precisem, pois estarão mantendo suas reservas corporais protéicas de maneira adequada. (GUYTON, 1991).

Apesar de o sistema aeróbico ser o único em operação, existem moléculas de ATP provenientes do sistema anaeróbico que são consideradas como parte do sistema aeróbico, pois o ATP também é formado na presença de oxigênio. Existe, ainda, a formação de uma pequena quantidade de ácido láctico constante no sangue (cerca de 10mg. Para cada 100 ml de sangue). O fato desse nível de ácido láctico permanecer constante e não se acumular, nos permite dizer que a glicólise anaeróbica não está operando (FOX, 1991).

2.3.3 METABOLISMO ANAERÓBICO EM PERÍODOS DE ATIVIDADE

A energia utilizada durante uma atividade anaeróbica se origina do ATP já presente nas células musculares, da fosfocreatina armazenada nas células, da energia anaeróbica liberada pela degradação glicolítica do glicogênio a ácido láctico e, ainda, pela energia liberada

continuamente pelos processos oxidativos das células que são exigidas em pequenas quantidades. Entretanto, imediatamente após o término da atividade, o metabolismo aeróbico é acionado e utilizado para reverter parte do ácido láctico formado durante o esforço pirúvico, que é degradado e oxidado pelo ciclo do ácido cítrico (GUYTON, 1991).

Isto acontece porque após um período de **atividade intensa**, onde predomina o metabolismo anaeróbico, o organismo continua a respirar fortemente e consome quantidades excessivas de oxigênio ainda por muitos minutos. Este consumo excessivo de oxigênio, depois de uma atividade, é extremamente importante quando se pretende aumentar o gasto energético para uma possível redução de peso (SANTARÉM, 1997).

Quando uma pessoa sai do estado de repouso e vai para a prática de exercícios de qualquer intensidade, ou mesmo de um exercício de menor intensidade, para outro de intensidade mais alta, ocorre uma aceleração no consumo de oxigênio até o nível exigido. Este aumento acontece devido às adaptações bioquímicas e fisiológicas do organismo (FOX, 1991).

2.3.4 METABOLISMO AERÓBICO EM PERÍODOS DE ATIVIDADE

Qualquer exercício que possa ser mantido por um período de tempo que ultrapasse aproximadamente 5 (cinco) minutos, já começa a gastar energia aerobicamente. Os sistemas do ácido láctico e do ATP - PC também contribuem, porém apenas no início do exercício até o consumo de oxigênio alcançar um novo nível equilíbrio (STEADY-STATE). E isto dura em torno de 1 ou 3 minutos. Com relação à utilização dos substratos energéticos, FOX, (1991, P.23), cita que “a mistura na utilização de glicogênio e gordura variará com os diferentes atletas por inúmeras relações, incluindo o estado de treinamento, a proporção de fibras musculares de contração rápida e de contração lenta e as reservas iniciais de glicogênio”

Desse modo, é preciso analisar a quantidade de oxigênio consumido em repouso ou em exercício e transformar em equivalente calórico (quilocalorias), para saber qual o gasto energético total em repouso ou em qualquer outro tipo de atividade. No entanto, se for preciso saber qual o tipo de alimento que está sendo metabolizado predominantemente (carboidratos - gorduras ou proteínas), é necessário calcular a relação da permuta respiratória, comumente chamado de quociente respiratório (QR), pois o valor calórico de 1 (um) litro de oxigênio consumido depende do tipo de alimento que está sendo metabolizado. Portanto, a relação do volume de dióxido de carbono expirado por minuto (VCO_2) deverá ser calculado. (FOX, 1991).

Existem outros fatores que afetam o QR além da metabolização dos alimentos:

- A hiperventilação fará com que o QR ultrapasse a unidade e isto pode acontecer por estresse psicológico ou de maneira voluntária devido a perda excessiva de dióxido de carbono.
- Durante os primeiros minutos de exercício o QR também se aproxima ou ultrapassa a unidade (1,00) devido às novas adaptações do organismo. Após cerca de 3 (três) minutos, é provável que o indivíduo produza dióxido de carbono suficiente, voltando aos valores normais.
- No caso de exercícios de curta duração, o QR será superior a 1 (um), devido ao tamponamento do ácido láctico que gera grandes quantidades de CO_2 . Neste caso, para efeito de cálculo, preconiza-se o carboidrato a fonte alimentar utilizada.
- Durante a recuperação após um exercício, ocorre retenção de CO_2 , resultando, conseqüentemente, a diminuição do QR a níveis abaixo de 1,00. (FOX, 1991)

Tudo o que foi abordado, tem grande importância para os profissionais da área da Educação Física, de forma que possam organizar suas aulas e treinamentos de maneira adequada. Não obstante, em se tratando do assunto obesidade, apenas isso não basta. É necessário, ainda, compreender que para diminuir a gordura corporal é preciso um débito

calórico de 3.500 Kcal para reduzir, aproximadamente, meio quilo de gordura. E isto independe se o metabolismo em utilização é aeróbico ou anaeróbico.

2.4 EMAGRECIMENTO

Para que ocorra o emagrecimento, existe um consenso geral entre os autores. FIXX (1988, p.105), já dizia que “o emagrecimento é apenas uma matemática onde o saldo sempre tem que estar negativo. Se está querendo perder peso, deve, portanto, comer menos ou fazer mais exercício; ou então um pouco das duas coisas”.

“Emagrecimento é o resultado de um balanço calórico negativo”, ou seja, o indivíduo ingere menos do que gasta durante o dia. CEDDIA, (1989, p.17).

Ainda no que se refere a saldo energético negativo, FOX e BOWERS & FOSS (1991, p.406), citam que “se nossas necessidades energéticas ultrapassam aquelas produzidas pelo alimento que ingerimos, passa a ocorrer um equilíbrio energético negativo, representando redução ponderal”.

Desse modo, quando o gasto for maior do que o mínimo para manter as funções básica do organismo, o corpo humano utiliza então, as reservas energéticas, principalmente a gordura do tecido adiposo. No entanto, deve-se observar com cuidado as alterações a curto prazo sob o peso corporal, pois, na maioria das vezes, esta diminuição de peso é resultado de flutuações no equilíbrio hídrico que de nada adianta para a redução do tecido adiposo subcutâneo. (LINNEA, 1988).

Da mesma forma, as pessoas que apenas fazem dieta não estão emagrecendo no conceito exato de perder gordura, pois estarão apenas perdendo peso corporal (tecido adiposo, líquido corporais e massa magra), sendo que este último, a massa magra, não é desejável a sua diminuição, pois o indivíduos perde peso, mas pouco modifica sua

composição corporal, perdendo sim, tecido muscular esquelético, o que é absolutamente indesejável. (CEDDIA, 1989).

Estes casos são bastante comuns, principalmente em mulheres, que se satisfazem quando verificam na balança que perderam pesos apenas fazendo regime e pela falta de exercícios físico acabam perdendo tecidos musculares e mantendo elevada a gordura corporal, apesar de terem adquirido aquele pesos esperado. Sem contar que, desse modo, a diminuição de peso, com o passar do tempo, será inferior à prevista, pois ocorre uma diminuição progressiva da taxa metabólica basal, devido às adaptações do organismo a uma quantidade menor de alimentos e, principalmente, pela diminuição da quantidade de massa muscular ativa (massa magra) por todo o organismo. (SANTAREM, 1997; LINNEA, 1988; CURI, 1995).

Ao invés de reduzir a ingestão, recomenda-se um aumento do gasto energético através de exercícios físicos, bem como em suas atividades do cotidiano, pois é muito difícil manter uma ingestão adequada de minerais e vitaminas essenciais com uma baixa ingestão calórica. Agindo dessa forma, incluindo exercícios regulares de qualquer tipo, o indivíduo consegue, com o tempo, mudar o perfil de seu corpo. E isto é fisiologicamente explicado. Quando a pessoa se exercita, ela está dando trabalho para os músculos do corpo e outros órgãos que passam a exigir para si os alimentos, para transformá-los em energia. O resultado é que a musculatura se desenvolve, o organismo queima mais gordura, tanto em repouso quanto em exercício, dá maior tonicidade e firmeza para o corpo, aumentar a força e a disposição para o trabalho, sem contar os efeitos psicológicos que são inerentes a este processo. Ao passo que o indivíduo que não se exercita, mesmo que se alimente pouco, permite que os alimentos ingeridos (carboidratos, gorduras e proteínas), fiquem armazenados sob a forma de tecido adiposo. (LINNEA, 1988; CURI, 1995; CEDDIA, 1989).

Poder-se-ia ainda comparar os organismo humano com um comércio. Se as entradas são maiores que as saídas, há lucros, e se as saídas são maiores que as entradas, então há

prejuízos. No caso do corpo humano o lucro seria o aumento de peso e o prejuízo a diminuição.

Em geral, o que mais acontece são ambas as coisas, as pessoas aumentam suas entradas (alimento) ao mesmo tempo em que diminuem as saídas (gasto energético), gerando o indesejável aumento de peso.

Reduzir a ingestão calórica abaixo do gasto energético diário, manter uma ingestão alimentar normal e aumentar o gasto energético através de exercícios físicos, ou combinar métodos, ou seja, reduzir a ingestão de alimentos e aumentar a quantidade de exercícios físico, são as três maneiras de afetar a equação matemática do equilíbrio energético para produzir perda de peso. (MC'ARKLE e KATCH & KATCH, 1992).

Com relação ao emagrecimento, pode-se parar por aqui, pois enquanto o indivíduo estiver ingerindo menos calorias do que o organismo precisa, irá, inevitavelmente, perder peso. (MC'ARDLE, 1992; GUYTON, 1991; FOX, 1991; SANTAREM, 1996; LINNEA, 1988; HALPERN, 1994).

Agora, um quesito deve ser levado em consideração: a maneira como cada indivíduo vai provocar esta perda de peso, citada por anteriormente por MC'ARDLE, (1992).

É de consenso geral a vantagem do exercício físico sobre a dieta com relação ao processo de redução do tecido adiposo.

CURI (1995, p.53) apresenta um quadro bastante simples que diferencia o exercício físico da dieta:

| EFEITO | EXERCÍCIO | DIETA |
|---------------------------|------------|---------------|
| Aumento da aptidão física | Sim | Não |
| Perda de Peso | Sim | Sim |
| Diminuição no % e gordura | Sim | Sim |
| Massa Corporal Magra | Ganho | Perda |
| Retardo no crescimento | Não | Possível |
| Taxa de peso | Lenta | Rápida |
| Taxa metabólica basal | P. aumento | P. diminuição |

Além desta diferença entre dieta e exercício físico, existe ainda outra diferença tão importante quanto, que é a distribuição regional de gordura. Com relação a isso, CEDDIA (1997, p.4) comenta que “o aumento do tecido adiposo abdominal está diretamente relacionado a distúrbios metabólicos como hiperinsulinemia e hipertrigliceridemia”.

A distribuição celular dos receptores adrenérgicos é diferenciada de organismo a organismo. Esses receptores são α e β e variam também num único indivíduo, dependendo da região (tecido) onde esses receptores se encontram. Os receptores α exercem um efeito de suprimir as lipólise (quebra do triacilglicerol liberando 3 ácidos graxos + glicerol), ou seja, ocorre uma inibição da vida adenilciclase. Já os receptores β ligam-se às catecolaminas e desencadeiam diversas reações, que nos adipócitos resulta na lipólise.

Desse modo, parece que essa distribuição heterogênea dos receptores (α e β) nas diferentes partes do corpo explica, em parte, porque as pessoas emagrecem mais em uma região do corpo do que na outra. Explica também o porquê do descontentamento de algumas pessoas que, mesma reduzindo sua gordura corporal e perdendo aquele peso extra, não conseguem atender as suas expectativas estéticas.(CEDDIA, 1997).

2.5 EXERCÍCIO FÍSICO

Sabe-se que só o balanço calórico negativo é capaz de provocar o emagrecimento, em qualquer organismo, com foi dito anteriormente.

O exercício físico, no entanto, é uma ferramenta indispensável neste processo, pois além de acelerar o metabolismo e queimar mais calorias do que em repouso, ainda mantém e/ou aumenta os tecidos magros do corpo, exigindo assim, mais alimentos para si, evitando que o mesmo se acumule em gordura. (SANTARÉM, 1997; CEDDIA, 1997; LINNEA, 1988; CREFF E HERSCHBERG, 1983; BUSKIRK, 1991; MARÇAL, 1984).

Um estudo feito por LIMA (1991), demonstrou que tanto o gasto energético em repouso, como a utilização de lipídios em repouso, aumenta nas pessoas que praticam exercícios físico quando comparadas às que não fazem nenhum tipo de exercício físico.

Isso é particularmente importante, pois num total de 24 horas, as pessoas, de uma maneira geral, utilizam apenas cerca de no máximo 1 a 2 horas por dia para fazerem seus exercícios físicos, sendo que as outras 22 horas do dia realizam suas atividades normais do cotidiano e, nesta hora, o metabolismo de repouso torna-se mais elevado do que o normal naquelas pessoas que realizam exercícios físicos, gastando mais energia e utilizando mais lipídios por hora quando comparado com indivíduos considerados inativos. (LINNEA, 1991; SANTARÉM, 1997; GUEDES, 1995).

O exercício físico tem um papel muito importante para o controle de peso, porque ajuda a contrabalancear a perda de massa magra e a redução do metabolismo de repouso que é, sem dúvida nenhuma, o aspecto mais importante para se ter uma redução de peso satisfatória. “Exercícios intensos podem levar a um déficit energético e, mesmo sem dieta, a uma redução de peso”. (MAHAN, 1995 p.373).

MAYER, citado por RASO (1988,p.12), demonstrou, através de estudos, que “o exercício muscular constitui uma força vital no tratamento e na etiologia do excesso de gordura”.

Ainda com relação ao exercício físico, existem duas concepções errôneas que devem ser criteriosamente observadas. Em primeiro lugar, encontra-se espalhado pela crença popular, o conceito de que os exercícios sempre causam um aumento do apetite e da ingestão alimentar e, em segundo lugar, acredita-se também que a quantidade de energia gasta durante o exercício é tão pequena que o indivíduo precisaria gastar um tempo enorme exercitando-se para alcançar um débito calórico considerável. Neste sentido, KATCH e MC'ARDLE (1990, p.191) apresenta duas explicações interessantes em se tratando de apetite e ingestão alimentar. Muitos estudos evidenciaram que exercício intenso de duração moderada, não aumenta acentuadamente o apetite e a ingestão. “Quando se faz uma avaliação da ingestão alimentar de pessoas que treinam por um período de tempo relativamente curto, o efeito estimulador do apetite não é imediatamente perceptível”. A outra explicação é de que os efeitos do exercício no gasto calórico são cumulativos, ou seja, um déficit calórico de 3.500 Cal. é equivalente a uma perda de meio quilo de gordura, não importando de que maneira ocorreu esse débito, se foi rapidamente ou progressivamente ao longo do tempo.

CEDDIA, (1989, p.43), afirma que “qualquer exercício extra que fizermos, são mais calorias que estaremos gastando e contribuindo para o aumento do nosso gasto calórico diário.

“O exercício muscular é um excelente medicamento emagrecedor, a tal ponto que fazemos do movimento uma das bases fundamentais da terapêutica da obesidade.”(CREFF E HERSCHBERG, 1983, p.182).

O mesmo autor ainda acrescenta que “não existe obesidade tão importante que seja, que não possa tirar proveito do exercício muscular”.

“O exercício é a ferramenta mais eficaz para se aumentar o gasto energético”. (CEDDIA, 1997 p.04).

Os autores, quase que em sua totalidade, falam da importância dos exercícios físicos no processo de emagrecimentos. No entanto, como afirma WEINECK, citado por ACHOUR JUNIOR (1996 p.59), “apenas uma parte das características possíveis consegue, realmente, modificar-se sob as influências do exercício físico”. E isto é particularmente importante, pois tanto os profissionais como os paciente precisam ter em mente que existem diferenças genéticas entre as pessoas e esses limites precisam ser respeitados.

2.5.1 TIPOS DE EXERCÍCIOS

Não importa qual seja o exercício físico realizado, o importante mesmo, é fazer com que o indivíduo obeso se movimente. Recomenda-se, apenas, que seja feita uma readaptação ao exercício para evitar os incidentes musculares, tendinosos e articulares, acontecimentos estes, muito comuns em pessoas que, anteriormente, se encontravam com um aparelho locomotor inativo. “A atividade física suficiente é fator de emagrecimento nos obesos”. E esta mesma atividade física muscular, se for realizada de maneira intensa, provocará um afinamento local da espessura do pânículo adiposo. (CREFF e HERSCHBERG, 1983 p. 187).

A redução da gordura corporal é estimulada tanto pelos exercícios aeróbicos quanto pelos anaeróbicos, como a musculação, por exemplo. No entanto, existe uma diferença importante a ser considerada: no caso de exercícios anaeróbicos, a mobilização da gordura não ocorre durante o exercício, mas acontece logo após o seu término, durante a recuperação. (SANTAREM, 1996).

“É muito importante entender que qualquer tipo de exercício que seja suficiente para provocar um balanço calórico negativo (gastar mais do que ingerir), pode levar à perda de gordura corporal, seja ele originalmente aeróbico ou anaeróbico”. (CEDDIA, 1997, p.06).

A glicose é que fornece a maior parte da energia para o exercício anaeróbico, sendo que a utilização da gordura como substrato energético é muito pequena. De qualquer maneira, o importante no momento da execução do exercício é a quantidade total de calorias gastas e não o substrato que está sendo utilizado, de maneira que o período após o exercícios representa uma fração importantíssima que é ignorada por alguns autores que não defendem o exercício físico como meio emagrecedor. E quando o fazem, afirmam que somente o exercício físico é insuficiente. Neste período pós-exercício, o organismo estará em aerobiose e o débito calórico adquirido com o exercício é, em sua maior parte, recomposto através da utilização dos triacilgliceróis armazenados no tecido adiposo. (CREFF E HERSCHBERG, 1983; SANTAREM, 1997; CEDDIA, 1997).

De acordo com o estudo de MOHR, citado por RASO (1988), demonstrou-se que exercícios de contração isométrica, onde o músculo é contraído por seis segundos, já observa-se um diminuição das formas excessivas e da gordura subcutânea. Também a contração isotônica (tipo de exercício dinâmico com várias repetições), tem recebido benefícios quanto a mobilização dos depósitos gordurosos.

O colégio americano de medicina esportiva, baseado em diversos autores e em inúmeras pesquisas, demonstra que a massa corporal total e o peso gordura são normalmente reduzidos com programas de treinamento de resistência, mantendo constante, ou aumentando em pequena quantidade a massa magra. Da mesma forma, os programas de curta duração e alta intensidade (trabalhos anaeróbicos) podem ser indicados para pessoas obesas saudáveis, que se encontrem fora do grupo de risco de doenças cardio-vasculares. Isto significa que, se o custo total de energia dispendida no exercício for o mesmo, a redução de gordura será

semelhante tanto para atividades realizadas em baixa intensidade e longa duração (exercícios aeróbicos) como em altas intensidades e curta duração (exercícios anaeróbicos). (ACSM, 1989).

Portanto, se a frequência, intensidade e duração forem semelhantes em quantidades de calorias gastas, o resultado será o mesmo, independente de o exercício ser predominantemente aeróbico ou anaeróbico. E ressalta-se ainda estudos onde indicam que os exercícios localizados, a musculação e trabalhos anaeróbicos, quando produzem o aumento de massa magra, parece que são melhores que muitos outros, pois estimulam o metabolismo basal e o de repouso a trabalhar mais, gastando mais calorias por hora. (SANTAREM, 1997; CREFF E HERSCHBERG, 1983; CEDDIA, 1997; RASO, 1988; BUSKIRK, 1988).

No entanto, tanto participantes sedentários obesos como pessoas mais velhas, podem levar muitas semanas até que ocorra a adaptação aos rigores iniciais do treinamento e, portanto, precisam de um período de adaptação maior para obter os benefícios, atingindo os resultados esperados. Caso contrário, os exercícios causarão lesões e desconforto, debilitando o indivíduo na continuidade do tratamento através dos exercícios, principalmente em atividades que exigem sustentação e deslocamento do corpo, como saltos, corridas e, até mesmo, as caminhadas. (ACSM, 1989; SANTAREM, 1997; CEDDIA, 1997).

Fala-se apenas em exercícios aeróbicos para redução da obesidade e quase toda a prescrição o recomenda. Só que, neste caso, estão esquecendo que, em unanimidade, os autores afirmam que o resultado da redução do tecido adiposo e, conseqüentemente, a perda de peso é fruto do balanço calórico negativo, que independe de se fazer exercícios aeróbicos, anaeróbicos, ou não fazer nenhum tipo de exercício.

Portanto, fica claro que os exercícios aeróbicos e anaeróbicos se completam e são de fundamental importância para um emagrecimento duradouro saudável, constituindo-se numa

ferramenta extremamente valiosa para o professor que prescreverá e dará as orientações necessárias para atingir o objetivo desejado.

O objetivo aqui não é o de definir qual o tipo de exercício mais eficaz para redução do tecido adiposo, pois conforme CEDDIA (1997, p.06), “encontraríamos bons argumentos a favor de ambos”. O que deve-se saber e compreender com bastante propriedade são os efeitos fisiológicos causados no organismo para poder melhor conduzir os programas de exercícios.

2.5.2 GASTO CALÓRICO DOS DIFERENTES EXERCÍCIOS

O gasto calórico durante o exercício varia em proporções importantes em função da natureza do trabalho realizado, de sua duração e intensidade. BRIGGS & CALLOWAY, citado por GUEDES (1995), recomenda que os exercícios, independente do tipo, devem ser ajustados de maneira a dar oportunidade a uma demanda (gasta) de energia que oscile entre 300 a 500 Kcal por sessão. Também deve ser levado em consideração, os princípios científicos do treinamento.

Para estimar o custo energético de qualquer exercício, tanto aeróbico como anaeróbico, é preciso identificar a quantidade de oxigênio consumido durante a sua execução. Para essa verificação existem tabelas e cálculos matemáticos que nos indicam o gasto energético de diversas atividades e modalidades esportivas. Entretanto, essas tabelas nos informam somente o dispêndio de energia durante a sua execução, não levando em consideração o gasto energético pós-exercício, que é motivado pelo aumento do índice metabólico. (GUEDES, 1995).

A nível de estimativa, estas tabelas são válidas, mas se for necessário um cálculo mais preciso para se saber se a relação consumo/demanda está positiva ou negativa, é de suma importância que se realize o custo energético, medindo o consumo de oxigênio em repouso,

durante o exercício e a recuperação no caso do exercício ser anaeróbico, ao passo que para o exercício aeróbico basta medir o consumo de oxigênio, em repouso e durante o exercício. (FOX, 1991).

Portanto, tanto no exercício aeróbico como no anaeróbico, o consumo de oxigênio em repouso deve ser calculado, pois este valor terá que ser deduzido do oxigênio medido durante o exercício (no caso de ser exercício aeróbico) e também do oxigênio medido durante a recuperação (para exercício anaeróbicos), a fim de determinar o custo energético apenas do exercício realizado.

GORE & WITHERS, citado por GUEDES(1995) afirma que a demanda energética pós-exercício não é tão elevada quando comparada ao exercício propriamente dito. Mas, esta mesma demanda pode contribuir para a manutenção e a redução da quantidade de gordura a longo prazo, bem como quanto maior for a duração ou a intensidade do exercício, o organismo necessitará de muito mais tempo para alcançar os níveis de repouso.

Atividades como caminhada, corrida e esportes em geral, que exigem o deslocamento do corpo, o gasto energético é maior quanto maior for o peso corporal do indivíduo. Isto só é válido quando o exercício for realizado com igual distância percorrida por ambos mais de um indivíduo. Ou seja, se a distância percorrida for a mesma, teoricamente, o indivíduo mais pesado gastará, proporcionalmente ao seu tamanho, um maior número de calorias. No entanto, se a distância percorrida for a mesma e o peso corporal também entre dois ou mais indivíduos, eles gastarão a mesma quantidade de energia, independente da velocidade que o exercício seja realizado. Por outro lado, se a avaliação do gasto energético for pelo tempo de atividade, queimarão mais calorias o indivíduo que realizar o exercício com mais intensidade e/ou velocidade. Da mesma forma, para consumir 300 calorias, uma pessoa pode levar vinte, trinta, cinquenta minutos ou mais, pois este gasto de energia depende exclusivamente da velocidade que o exercício tenha sido realizado. (CEDDIA, 1989).

Resumidamente, pode-se dizer que quando uma pessoa realiza exercício que utiliza o transporte do corpo de um lugar ao outro, a pessoa que tiver maior peso corporal dispenderá maior energia. Todavia, se as pessoas tiverem o mesmo peso corporal, gastará mais calorias aquela que apresentar maior quantidade de massa corporal magra. Isto é particularmente importante quando se trata de programas de exercícios para redução de peso.

GUEDES (1995) comenta que, segundo vários estudos, se um indivíduo caminhar a uma velocidade entre 50 e 100 metros/minuto ou 3 a 6 Km/Hora, deverá ocorrer uma demanda energética cerca de 0,6 kcal a cada Kilômetro percorrido por Kilograma de peso corporal. Desse modo, tem-se a seguinte fórmula:

$$\text{Custo energético} = 0,6 \text{ Kcal} \times \text{distância (Km)} \times \text{Peso Corporal (Kg)}.$$

GUEDES (1995 p.113) cita que “existe também a possibilidade de se aumentar o custo energético da caminhada, utilizando-se para isso, pequenos pesos adicionais”.

A incrementação do peso adicional é uma alternativa para aumentar o gasto energético em indivíduos que, por um motivo ou outro, não podem exercitar-se através da prática da corrida.

No entanto, os pesos extras utilizados, devem ser superiores a 1,5 Kg para que possa produzir modificações suficientes no peso corporal, vindo a justificar esse procedimento. Deve-se salientar ainda, que estes pesos adicionais devem ser fixados nas mãos, nos punhos, tornozelos ou na cintura. GRAVES ET Alii, citado por GUEDES (1995).

Exercícios com o objetivo de redução da gordura e peso corporal devem envolver altos níveis de gordura e gasto energético. Talvez o melhor jeito de iniciar um programa de exercícios para uma pessoa obesa, seja o de encorajá-la a, pelo menos, caminhar regularmente, pois “caminhar uma milha requer, essencialmente, a mesma energia que para correr ou fazer um jogging por uma milha”. (BUSKIRK, 1988 p.178).

3. METODOLOGIA

O estudo realizou através da investigação bibliográfica baseada em autores da Educação Física, Fisiologia, Nutrição, Endocrinologia, e áreas afins referente à obesidade e exercício físico.

A revisão bibliográfica foi basicamente enfocada nos aspectos da obesidade e do exercício físico, analisando o controle e a contribuição dos exercícios aeróbicos e anaeróbicos no processo de diminuição da obesidade.

4. CONCLUSÃO

É de consenso geral que a obesidade representa um grande problema de saúde pública. Os autores são unânimes em dizer que a obesidade é um aumento excessivo da quantidade de gordura corporal.

Quanto aos tipos de obesidade ela pode ser caracterizada pela parte do corpo onde evidencia-se o maior acúmulo de gordura (aspecto andróide e ginóide), quanto a origem ou ainda para classificação fisiológica. Sabe-se que a causa principal é a inatividade física aliada a maus hábitos alimentares. No entanto, existem ainda outras causas como as de origem genética, hereditariedade, distúrbios hormonais, endócrinos e metabólicos.

O IMC (índice de massa corporal) é o instrumento mais utilizado para diagnosticar a obesidade nos indivíduos, pois apresenta facilidade de execução e é de baixo custo, não existindo diferença significativa quando comparado a outros métodos mais sofisticados.

O exercício físico é o que causa o efeito mais dramático sobre o gasto metabólico. Entretanto existem ainda, outros fatores que aumentam a atividade química das células intensificam o metabolismo. O resultado do balanço calórico negativo no organismo é o conseqüente emagrecimento e isso depende do tipo de exercício que estiver sendo realizado. A grande vantagem do exercício físico é que, além de provocar um elevado gasto energético, faz com que o organismo mantenha a massa muscular magra desenvolvida, não reduz o metabolismo de repouso e ainda aumenta o gasto energético como a utilização lipídica em repouso.

Os exercícios aeróbicos e anaeróbicos se complementam e são de fundamental importância na elaboração de um programa completo de exercícios físico, visando a diminuição da obesidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHOUR Jr, Abdallah. Efeitos das Atividades Físicas nos Componentes Herdados predisponentes a Doenças cardiovasculares. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, Londrina, v.1, n.4, p.53-62, 1996.
- ACSM. A Quantidade e Qualidade de Exercícios para o Desenvolvimento e Manutenção da Aptidão física em adultos sedentários. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. São Paulo, n.3-4, p.59-64, 1989.
- ASTRAND, M.D.; RODAHL, K.M.D. **Tratado de Fisiologia do Exercício**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BUSKIRK, Elsworth R. Obesidade in: SKINNER, James S. **Prova de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro: Revinter, 1991. pg. 163 a 191.
- CEDDIA, Rolando Bacis. **Emagreça fazendo exercício**. Rio de Janeiro: Sprint, 1989.
- CEDDIA, Rolando Bacis: Exercício e Emagrecimento. **Apostila**, Rio de Janeiro, p.01-10, 1997.
- CREFF, A . F.; HERSCHBERG, A . D. **Manual de Obesidade**. São Paulo: Masson, 1983.
- CURI, Claudia M. Oller do Nascimento. Atividades motoras na obesidade. In: FISBERG, Mauro. **Obesidade na Infância e Adolescência**. São Paulo: BYK, 1995.
- DÂMASO, Ana R.. **Obesidade na Infância e na Adolescência**. São Paulo: Efusp, 1995, 128p.
- DILLON, Richard S.. **Manual de Endocrinologia**. Diagnóstico e tratamento das doenças endócrinas e metabólicas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2ed, 1983 p.523.
- FIXX, James F.. **Guia Completo de Corrida**. 6 ed. Rio de Janeiro: Record, 1977.
- FOX, Edward L.; BOWERS, Richard W.; FOSS, Merle L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

- GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana E. R. Pinto. **Exercício Físico na Promoção da Saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.
- GUYTON, Arthur C. **Tratado de fisiologia médica**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- HALPERN, Alfredo. A polêmica obesidade. **Folha de São Paulo**, 1994, p.2-3, jan/97.
- HALPERN, A. **Obesidade: neurotransmissores, apetite e sociedade**. Curitiba: Abeso, 1989.
- KATCH, Frank J.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício, energia, nutrição e desempenho humano**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1985.
- KATCH, Frank J. ; MC'ARDLE, William D. **Nutrição, controle de peso e exercício**. 3.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1990.
- LEDOUX, M. Obesidade e Atividade In: NADEAU, M.; PERONNET, F. **Fisiologia aplicada na atividade física**. São Paulo: Manole, 1985. Pag.179-180.
- LEITE, Paulo Fernando. Obesidade. Diagnóstico e classificação através do método antropométrico. **Revista Brasileira de Educação Física**, Rio de Janeiro, v.3, n.4, p.32-36, 1988.
- LIMA, Jorge Roberto Perrout. **Efeitos de uma exercício contínuo em sessão única e em mais de uma sessão, com a mesma duração diária, sobre o metabolismo**. Revista Artus, Rio de Janeiro, v.14, nº 23, p.202, 1991.
- LINNEA, Anderson; ET ALII. **Nutrição**. 17 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.
- MAHAN, L. Kathllen; ARLIN, Marian T. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 8ed. São Paulo: Roca, 1995.
- MARÇAL, Angela Farah. Interrelação entre exercício e Controle de Peso. **Revista de Educação Física**, Londrina, n10, p.29-36, 1984.
- MC'ARDLE, Willian D.; KATCH, Franck I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

- MILLER, Otto. **Diagnóstico e terapêutica em medicina interna**. 14.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988.
- PEREIRA, Monica H.N. Mudança na adiposidade de mulheres adultas após um programa de exercícios enriquecido das técnicas de modificação do comportamento. **Revista brasileira de ciência e movimento**, São Caetano do sul, v.4, n.4, p.18-23, 1990.
- RASO, Silvio. Medicina Física na Obesidade. **Boletim Técnico Informativo MEC**, Rio de Janeiro, n.1. p.11-19, 1978.
- SANTAREM, José Maria. Exercícios Resistidos - Saúde e Qualidade de Vida. **Âmbito Medicina Desportiva.**, São Paulo, n.28, p.09-14, Fev.1997.
- TEPPERMAN, Jay. **Fisiologia endócrina e metabólica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.