

KÁTIA DENISE KELLER

LESÕES DE JOELHO RELACIONADAS AO VOLEIBOL

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
1996**

KÁTIA DENISE KELLER

LESÕES DE JOELHO RELACIONADAS AO VOLEIBOL

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal do Paraná.

ORIENTADORA: PROF. MARILENA RIBAS MORITZ

Quando se viaja em direção à um objetivo é muito importante prestar atenção no caminho. O caminho é que sempre nos ensina a melhor maneira de chegar e nos enriquece enquanto estamos cruzando.

PAULO COELHO

Dedico este trabalho à Deus pela força de vontade que me foi dada para realizá-la. À minha família pela paciência e auxílio aos meus estudos e a Carlos Eduardo Broglio Gasperin pelo incentivo e ajuda.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

À Prof.^a Marilena Ribas Moritz: pela paciência e dedicação à construção deste trabalho e pela orientação competente.

À Prof.^a Vera Luiza Moro: pelo auxílio valioso no cumprimento deste trabalho.

Sem as quais não seria possível a realização desta monografia.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
1.0. INTRODUÇÃO.....	9
1.1. PROBLEMA.....	9
1.2. JUSTIFICATIVA.....	11
1.3. OBJETIVOS.....	13
2.0. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1. O JOELHO	14
2.2. ESTRUTURAS DO JOELHO.....	14
2.2.1. ESTRUTURA ARTICULAR DO JOELHO.....	15
2.2.2. ESTRUTURA ÓSSEA DO JOELHO.....	17
2.2.3. TECIDOS MOLES: MÚSCULOS QUE ATUAM NA REGIÃO DO JOELHO.....	18
2.3. OS MOVIMENTOS DA ARTICULAÇÃO DO JOELHO.....	22
2.4 ESTABILIDADE DO JOELHO.....	26
2.5. LESÕES MAIS COMUNS NO VOLEIBOL.....	27
2.6. LESÕES DE MENISCO.....	30
2.7. LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.....	34
2.8. COMO EVITAR LESÕES DE JOELHO.....	36
2.9. REABILITAÇÃO E TRATAMENTO.....	43
3.0. CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

LISTA DE QUADROS

QUADRO-1-Músculos que compõem a articulação do joelho e suas ações.....	21
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Estruturas do joelho.....	15
FIGURA 2 - Modificação dos raios de curvatura dos côndilos femorais.....	23
FIGURA 3 - Afrouxamento do ligamento colateral medial na flexão do joelho.....	24
FIGURA 4 - Mecanismo de ruptura do menisco.. ..	31
FIGURA 5 - Ruptura do menisco segundo a Teoria Valga.....	32
FIGURA 6 - Lesões comuns dos meniscos.....	33

RESUMO

Este trabalho está relacionado, de maneira geral, com as lesões de ligamento cruzado anterior e lesões de menisco. O presente estudo é uma pesquisa bibliográfica que visou identificar as principais lesões de joelho, dando ênfase à jogadores de voleibol, mas é de grande valia à qualquer modalidade esportiva; analisando alguns aspectos como as estruturas ósseas, articulares e tecidos moles, bem como a movimentação da articulação do joelho, sua estabilidade e também as lesões comuns no voleibol, lesões de ligamento cruzado anterior e lesões de menisco, afim de sugerir algumas formas de tratamento e reabilitação para os técnicos e atletas para realização de um trabalho específico e gradativo. Portanto chegou-se as seguintes conclusões: aumento de lesões se dá devido a falta de conscientização dos técnicos nos treinos e dos atletas em relação ao cuidado com a articulação principalmente a do joelho que é tão importante; através desta pesquisa podemos colocar que as principais lesões no voleibol são as de ligamento cruzado anterior, menisco e também as mais leves que são tornozelo e bursite no ombro. As principais causas de lesões no joelho são o excesso de treinamentos, de jogos, da sobrecarga que estes podem causar às articulações; a partir daí o cuidado que se deve ter com um atleta lesionado é muito importante para sua total recuperação tanto física quanto o seu desempenho. Dentre as medidas preventivas, destacam-se a musculação, o aquecimento, o alongamento, executados de maneira consciente pelos jogadores, técnicos e preparadores físicos. Como medida preventiva, destacamos também que a sobrecarga não deve se iniciar precocemente. Quanto ao tratamento e reabilitação, não existe o métodos mais correto, pois dependem muito da lesão de cada atleta; a crioterapia é de vital importância para todos os casos e recuperar a mobilidade normal, bem como a força muscular.

1. INTRODUÇÃO

1.1. PROBLEMA

O voleibol é um desporto coletivo que utiliza na sua prática alguns fundamentos como o bloqueio e a cortada, que exigem dos seus praticantes muitos saltos durante um jogo.

A grande quantidade de saltos utilizados no voleibol têm levado técnicos, preparadores físicos, atletas e médicos desportivos a se preocuparem cada vez mais com o risco de lesões que esta utilização excessiva pode acarretar às articulações, principalmente a articulação do joelho de seus praticantes.

“O joelho é a maior e mais complexa articulação do corpo humano, composto por três ossos : fêmur, tibia e patela ; no homem são indentificadas três articulações diferentes: entre os côndilos (intercondilar) , entre os côndilos laterais do fêmur e da tibia (tibiofemoral lateral) e entre a patela e o fêmur (patelo-femoral)” (RASCH e BURKE, 1987, p.324).

“ Funcionalmente os joelhos podem suportar o peso corporal na posição ereta, sem contração muscular, ele participa do rebaixamento e elevação do peso corporal ao subir escadas, sentar, agachar, além de permitir a rotação do corpo sobre um pé fixo e ainda sustenta forças verticais de duas a quatro vezes o peso corporal” (MORRISON, 1970 citado por RODACKI, 1994).

“ Sua mobilidade é fornecida primeiramente pela estrutura óssea e a estabilidade é fornecida primeiramente pelos tecidos moles: ligamentos, músculos e cartilagens” (RODACKI, 1994).

“De maneira geral, faltam não apenas conhecimentos básicos sobre a freqüência e os mecanismos típicos das lesões desportivas” (MEDICINA ESPORTIVA CLÍNICA e PRÁTICA, p.132), mas também informações para conscientizar técnicos, profissionais de Educação Física e até mesmo os próprios atletas, da importância de um treinamento bem preparado, do conhecimento dos aspectos anatomo-funcionais do joelho a fim de que possam através de seus conhecimentos sobre o assunto, proteger esta articulação, quando no

desenvolvimento de seus treinamentos e competições desportivas, diminuindo dentro do possível o número de lesões no joelho.

“As dores de joelho podem surgir em repouso, sentado ou à noite deitado e também quando o joelho está sobrecarregado” (CAILTIET, 1987, p. 47).

No entanto para protegê-lo é necessário conhecê-lo.

Visando auxiliar técnicos, atletas e preparadores físicos do voleibol na ampliação de seus conhecimentos sobre a articulação do joelho, o presente estudo é uma pesquisa bibliográfica que descreve de maneira sucinta as estruturas dos joelhos, sua movimentação, as lesões mais comuns que ocorrem no voleibol nesta articulação, as formas de tratamento e reabilitação para as lesões de joelho, dando ênfase ao voleibol porque a autora desta pesquisa trabalha nesta área, no entanto as informações obtidas poderão ser, utilizadas e de grande valia, para técnicos e atletas de outras modalidades desportivas.

“Sabemos que os erros de técnica são responsáveis por muitas lesões, em qualquer esporte e sempre que há lesão, as técnicas das habilidades devem ser avaliadas de preferência com um bom médico, terapeuta ou técnico” (SPRINT, 1994, p.09).

1.2 JUSTIFICATIVA

Com a evolução do voleibol no decorrer dos anos tem aumentado significativamente o número de seus praticantes, os quais estão muitas vezes, diariamente expostos a exercícios físicos que podem muitas vezes acarretar lesões nos joelhos.

“Segundo o Professor MAURÍCIO CALDEIRA BAPTISTA, da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, a principal característica do vôlei é trabalhar grandes grupos musculares, com as pernas sendo utilizadas para impulsão, força, velocidade; é um esporte intenso em saltos, corridas curtas e agachamentos” (BOA FORMA, 1991, p. 20).

Sabendo-se do atual estágio de evolução do voleibol brasileiro, tanto a nível técnico e tático, quanto a nível físico, e que as lesões de joelho em atletas de voleibol vêm preocupando cada vez mais os técnicos e atletas, observa-se a necessidade de ampliar as informações a respeito da articulação do joelho, de quais seriam os prováveis efeitos que o grande número de saltos num jogo de voleibol pode acarretar nos membros inferiores, mais especificamente nos joelhos em relação aos meniscos e ligamentos cruzados.

“Lesões musculares como rupturas (distensões) são dos problemas mais comuns que o atleta enfrenta no seu dia-a-dia de treinos e jogos” (BOA FORMA, 1991).

“Não se pode evitar todos os danos causados ao joelho; pois quem pratica esporte está sujeito a certos riscos, mas mesmo assim muitos acidentes podem ser evitados e suas conseqüências minimizadas” (DAL’LIN, 1993). Se os professores, técnicos e atletas tiverem conhecimentos básicos sobre o joelho, sua articulação, seus movimentos, a importância do trabalho físico do atleta e também, que a sobrecarga em demasia prejudica o joelho, certamente, poderão obter melhores resultados em seus treinamentos e jogos e uma significativa diminuição de lesões de joelho em atletas de voleibol.

“No entanto, pouco se conhece sobre as reações do aparelho de sustentação e locomotor, principalmente dos tecidos, cartilagens e tendões, quando submetidos aos enormes esforços exigidos pelo treinamento moderno” (BITTENCOURT, 1984, p. 132).

“Analisando o esporte de alto nível, especificamente o voleibol, podemos notar que muitas técnicas de treinamento vêm sendo utilizadas à fim de se obterem melhor

performance” (HIGAIO, ANDRADE e PEREIRA, 1991, p.07), porém “a preparação física mal canalizada, além de não alcançar o efeito desejado, pode levar o atleta a uma decadência técnica irrecuperável, e até inutilizá-lo para a prática esportiva” (CARDOSO, 1994, p.21).

A preocupação com o aumento dos índices de lesões nos joelhos dos praticantes de voleibol, e com a falta de informações por parte de muitos técnicos e atletas a respeito deste assunto foi o fator determinante para a realização deste estudo, que visa através da pesquisa bibliográfica contribuir e ampliar as informações científicas sobre a importância do joelho, do trabalho físico no voleibol, das lesões mais comuns no voleibol, do excesso do trabalho com carga, da prevenção das lesões de joelho e do cuidado na aplicação e execução de treinamentos; alertando técnicos, atletas, fisioterapeutas e médicos dos cuidados que devem ser tomados no trabalho de sobrecarga e exercícios que possam causar danos aos ligamentos dos joelhos, bem como fornecer subsídios para o maior conhecimento sobre esta articulação (sua formação, seus movimentos e traumas; pois um maior conhecimento dos técnicos poderá trazer melhores resultados no desempenho do atleta e uma significativa diminuição nas lesões de joelho, mais especificamente lesões e meniscos e ligamentos cruzados).

1.3 OBJETIVOS

- a) Alertar para as principais causas de lesões de joelho ;
- b) Analisar as estruturas do joelho, sua movimentação e estabilização;
- c) Divulgar informações sobre os meios de prevenção de lesões de ligamento cruzado anterior e menisco;
- d) Divulgar informações sobre os cuidados que devem ser tomados quando trabalhar com um atleta lesionado;
- e) Apresentar alguns aspectos para evitar as lesões de ligamento cruzado anterior e menisco.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O JOELHO

Segundo CASTRO (1979), HOPPENFELD (1987) e KAPPANDJI (1989), a articulação do joelho é a maior e a mais complexa articulação de todas que compõem o organismo humano. Sua estrutura anatômica é formada pela união de vários ossos, e têm sua fixação feita através de ligamentos e cápsulas (GERALDES, 1993).

“No homem podem ser indentificadas no joelho três articulações diferentes: entre os côndilos (intercondilar), entre os côndilos laterais do fêmur e da tibia (tibiofemoral lateral) e entre a patela e o fêmur (patelofemoral)” (RODACKI, 1994).

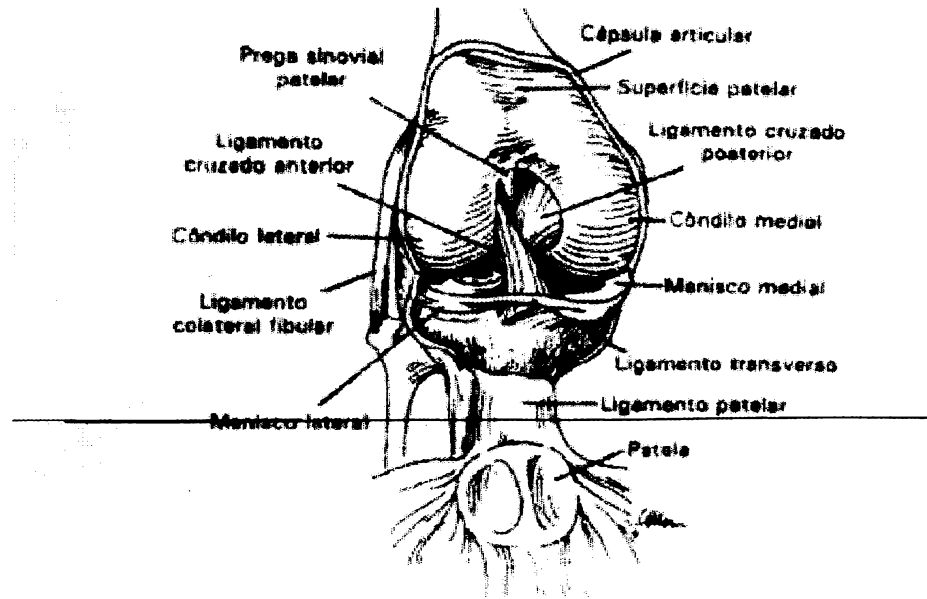
Os joelhos podem suportar o peso corporal na posição ereta, sem contração muscular, ele participa do “rebaixamento” e elevação do peso corporal ao subir escadas, sentar, agachar, além de permitir a rotação do corpo sobre um pé fixo. Na marcha, reduz o gasto de energia diminuindo as oscilações laterais e verticais do centro de gravidade corporal, enquanto sustenta forças verticais de duas vezes o peso corporal (MORRISON, 1970, citado por RODACKI, 1994).

As funções múltiplas do joelho são dadas em função das suas estruturas componentes: a mobilidade é fornecida primeiramente pela estrutura óssea, e a estabilidade é fornecida pelos tecidos moles: ligamentos, músculos e cartilagens (RODACKI, 1994).

2.2. ESTRUTURAS DO JOELHO

A estrutura do joelho é formada de : estrutura articular (menisco e ligamentos), estrutura óssea (patela, fêmur e tibia) e tecidos moles (músculos e cartilagens).

FIGURA 1- ESTRUTURAS DO JOELHO



* RASCH e BURKE, 1987, p. 296.

A FIGURA 1 mostra o joelho direito de um adulto jovem em flexão de aproximadamente 90° encarado de frente. A parte anterior da cápsula foi removida e a patela virada para baixo.

2.2.1. ESTRUTURA ARTICULAR DO JOELHO

A estrutura articular do joelho é composta de ossos, cartilagem articular, capsula articular, ligamentos, bolsas e bainhas tendinosas (GERALDES, 1993).

Todas as superfícies articulares do fêmur, da tíbia e da patela estão cobertas pela cartilagem hialina, comum às demais articulações. A cápsula articular ligamentosa é irregular e extensa, sendo revestida por uma membrana sinovial que cobre as superfícies superiores e inferiores de ambos os meniscos, excluindo-os da cavidade articular (RODACKI, 1994).

Apenas cinco dos músculos que agem sobre o joelho são uniarticulares: os três vastos (médio, intermédio e lateral), o poplíteo e a cabeça curta do bíceps femoral. Os outros são biarticulares e cruzam tanto o quadril quanto o joelho (reto femoral, sartório, grácil, semimembranoso, semitendinoso, bíceps femoral e o tracto iliotibial do tensor da fáscia

lata), ou o joelho e o tornozelo (gastrocnêmio). Assim, os movimentos de posição de quadril e tornozelo influenciam a amplitude de movimento que pode ocorrer no joelho, bem como as forças que os músculos podem gerar (insuficiência ativa e passiva). Sob condições normais de uso, os músculos biarticulares são usados exclusivamente para mover as articulações simultaneamente. Mais frequentemente, a ação destes músculos é impedida em uma das articulações pela resistência da gravidade ou pela contração de outros músculos (RASCH e BURKE, 1987).

Nas superfícies articulares superiores da tibia estão os meniscos, também conhecidos por cartilagem semilunar por possuir a forma de um semi-anel, é a cavidade pouco pronunciada do côndilo da tibia, na qual adapta de forma adequada a superfície mais pronunciada dos côndilos femorais que são extremamente convexos, sendo formado por fibrocartilagens eles se situam entre as superfícies articulares opostas (MUEDRA, 1960).

“Os meniscos são estruturas fibrocartilaginosas, que se situam entre os côndilos femorais e o planalto tibial. Servem para amortecer os choques da marcha e do salto, para impedir o desgaste devido à fricção e através da deformação para permitir os movimentos da articulação do joelho” (RASCH e BURKE, 1987, p.366).

Segundo SMILLE (1981, p. 82 (a)) os meniscos têm como função sustentação do peso do corpo (50% sobre a porção medial; 70% sobre a porção lateral), absorção dos choques, estabilização e facilitação da rotação (os complexos movimentos da articulação e especialmente o movimento de enroscamento, são tornados possíveis pela presença dos meniscos dos joelhos).

O menisco se divide em duas porções, a medial (situada na parte *interna* do joelho) e a lateral (situada na parte *externa* do joelho).

Os ligamentos que entram na estrutura articular do joelho são: ligamentos cruzados, colaterais e a cápsula articular. Sendo que a estabilidade e a integridade da articulação dependem da integridade dos ligamentos e músculos.

Segundo CASTRO (1979) e CAILTJET (1987) e RASCH e BURKE (1987) o par de ligamentos cruzados são assim chamados devido as suas inserções tibiais. Eles constituem as principais estruturas que formam o incompleto septo intercondilar, o qual divide parcialmente a cavidade articular em direita e esquerda. O ligamento cruzado anterior se estende desde a articulação intercondilar da tibia, para cima e para trás até a fossa intercondilar do fêmur; o

ligamento cruzado posterior vai desde a articulação intercondilar posterior da tíbia, para cima e para frente, até a fossa intercondilar da tíbia.

“O ligamento cruzado anterior prossegue posteriormente e superiormente da sua inserção tibial medial anterior e sua inserção é na face medial do côndilo femoral lateral, já o ligamento cruzado posterior surge atrás da tíbia e prossegue para diante, para cima e internamente para se inserir no côndilo femoral medial ” (CASTRO, 1979, p.102).

“Os ligamentos impedem o *cisalhamento* dos joelhos e atuam de maneira a guiar a flexão-rotação do joelho. O ligamento cruzado posterior impede excessiva rotação interna da tíbia sobre o fêmur. O ligamento cruzado anterior impede a rotação externa anormal, ou seja, estabiliza o joelho em extensão e evita a hiperextensão” (DAL’LIN, 1994, p.5).

“O ligamento cruzado anterior tem como função: controle do deslizamento para a frente da tíbia sobre o fêmur, controle da mobilidade lateral em extensão, controle da mobilidade lateral em flexão, controle da rotação em extensão, controle da rotação em flexão, controle da hiperflexão e hiperextensão” (SMILLE, 1981, p.228 (a)).

2.2.2. ESTRUTURA ÓSSEA DO JOELHO

A articulação do joelho põe em contato três ossos: a tíbia, o fêmur e a patela.

A patela é a estrutura óssea mais importante consideram a patela como um capuz do joelho um osso com desenvolvimento intermembranoso dentro do tendão do grupo muscular do quadríceps femoral; a patela é mais ou menos triangular, com sua ápice voltada para baixo, servindo de inserção proximal para o ligamento patelar que desce inferiormente até sua inserção distal na tuberosidade da tíbia. Tecnicamente o nome ligamento patelar é correto, já que une um osso ao outro, mas funcionalmente trata-se de um tendão composto de fibras que se continuam com as fibras do tendão do quadríceps; já a superfície posterior da patela apresenta facetas que se articulam com a superfície patelar do fêmur. Ela protege a face anterior do joelho atuando como um tipo de polia, aumentando o ângulo de inserção do ligamento patelar na tuberosidade da tíbia melhorando, dessa forma, a vantagem mecânica do quadríceps femoral (RASCH e BURKE, 1987, p.368).

Já o fêmur situado verticalmente, apresenta na epífase proximal um segmento de esfera (cabeça) e a face anterior da diáfise pode ser determinada colocando-se a região menos acidentada (mais rasa) da epífase distal para diante, onde existem duas saliências: os côndilos medial e lateral. A epífase proximal (extremidade superior) do fêmur apresenta como acidente mais importante a cabeça do fêmur. Lateralmente ao colo anatômico, encontrando

duas saliências ósseas não articulares: trocânter maior e menor; e servem para inserções musculares e são ligadas tanto anterior como posteriormente por linhas ósseas (FURTADO, 1989).

A tíbia apresenta a epífase proximal mais volumosa que a distal. A epífase proximal constitui um bloco ósseo que se expande medial e lateralmente para suportar os côndilos do fêmur. Estas expansões são os côndilos medial e lateral da tíbia, localizada na tuberosidade interna e externa, respectivamente (FURTADO, 1989). Estas citações sobre a tíbia e o fêmur são as mais importantes para o estudo a ser feito, portanto não estão completas.

2.2.3. TECIDOS MOLES: MÚSCULOS QUE ATUAM NA REGIÃO DO JOELHO

Segundo RASCH e BURKE (1987), existem doze músculos que atuam sobre a articulação do joelho. Podem ser divididos em três grupos:

1. Grupo isquiopoplíteo onde estão os músculos semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral;
2. Grupo do quadríceps femoral, que fazem parte os músculos reto femoral, vasto medial, vasto lateral e vasto intermédio.
3. Grupo não classificado, onde estão inseridos os músculos sartório, grácil, poplíteo, gas-trocânion e plantar.

Os músculos que atuam na região do joelho são os extensores, flexores e rotadores do joelho (RASCH e BURKE, 1987).

a) Músculos Extensores do Joelho:

O grupo do quadríceps femoral estende o joelho e é formado por quatro músculos: reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial. Estes quatro músculos formam uma única e forte inserção sobre a patela, cápsula do joelho e superfície proximal anterior da tíbia. O vasto intermédio está situado profundamente e portanto, não pode ser observado pela superfície. Antigamente pensava-se que o vasto medial era responsável pelos últimos vinte à trinta graus da extensão do joelho, entretanto, estudos eletromiográficos demonstraram que os

quatro músculos do quadríceps estavam ativos desde o início e através de toda amplitude de movimento (POLLOCK, 1963, citado por RODACKI, 1994).

Segundo RASCH e BURKE (1987), MUEDRA (1960) e CASTRO (1979), o reto femoral ocupa o meio da coxa, é superficial e desce em linha reta por toda ela. É um músculo grande bipenado, assim denominado por sua posição reta na parte anterior da coxa, constituindo a parte média de um músculo extensor, que apresenta três porções. É o motor primário da flexão do quadril e contribui na abdução da mesma. Possui um braço de potência muito curto e traciona, quase que na mesma linha o fêmur, favorecendo a velocidade, mas não a força, há uma alteração muito pequena do braço de alavanca, quando o membro é levantado. A ação isolada do reto femoral produzirá a flexão do quadril e a extensão do joelho, com grande velocidade e potência, proporcionando o movimento que se emprega ao chutar uma bola. Ao se contrair o reto femoral forma uma protuberância notável que desce pela superfície da coxa, podendo ser visto e palpado, em ação, em todos os movimentos de flexão do quadril, combinados com extensão do joelho. O torque máximo deste músculo na extensão do joelho encontra-se durante a extensão do quadril. Este efeito pode ser observado quando um sujeito sentado encontra dificuldade em estender o joelho contra resistência. Se o sujeito inclina-se para trás para estirar o reto femoral poderá produzir um torque maior.

Já o vasto lateral é considerado um músculo grande e está localizado na metade inferior da face externa da coxa, ele corresponde a porção lateral do bíceps braquial. Este músculo tem como ação motora primária a extensão do joelho, e precisa de um homólogo para exercer uma tração reta sobre a patela.

Músculo bipenado, o vasto medial, corresponde à porção medial do tríceps braquial, está localizado na face medial da coxa, um pouco mais abaixo que o vasto lateral, sendo parcialmente recoberto pelo reto femoral e pelo sartório. Motor primário da extensão do joelho, sua tração em diagonal interna, contrabalança a tração em diagonal externa realizada pelo vasto lateral, e os dois músculos exercem uma tração reta sobre a patela. Uma importante função deste músculo é a manutenção do alinhamento patelar contra a tração do vasto lateral. Limitações na extensão da articulação do joelho refletem uma importância total do quadríceps, e não apenas do vasto medial.

O vasto intermédio que também participa da extensão do joelho acompanha os músculos precedentes e sua localização é entre estes músculos e de baixo do reto femoral.

Tem como ação primária a extensão do joelho, e com o reto femoral, traciona a patela para cima.

b) Músculos Flexores do Joelho:

Vários músculos passam posteriormente ao eixo de flexão e extensão do joelho, contribuindo em extensões variáveis para a flexão desta articulação. Os músculos são o bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso (denominados coletivamente de isquiopoplíteos ou isquiotibiais), o gastrocnêmio, o plantar, o poplíteo, o adutor grácil e o sartório.

RODACKI (1994) cita que as pesquisas de GONÇALVES (1992), concluíram que dentre os músculos flexores, o semitendinoso apresenta atividade predominantemente em todos os movimentos de flexão do joelho, com ou sem aplicação de cargas no intervalo abaixo de 45 graus. O bíceps femoral (porção longa) apresenta sua maior atividade no movimento de flexão do joelho, em pé, com aplicação de cargas, no intervalo acima de 40 graus. O músculo gastrocnêmio (porção lateral) apresenta sua maior atividade no movimento de flexão do joelho sem carga, no intervalo acima de 45 graus. No movimento de flexão do joelho em decúbito ventral, sem carga num intervalo acima de 45 graus, todos os músculos apresentam atividades eletromiográficas semelhantes.

O bíceps femoral é um músculo fisiforme, semelhante ao bíceps braquial onde somente sua porção longa atua na articulação do quadril. É motor primário da flexão e acessório da rotação externa. Ambas as porções são motoras primárias da flexão e rotação externa à nível de joelho.

O semimembranoso é um dos músculos isquiotibiais mediais, cuja porção muscular situa-se medial à cabeça longa do bíceps na região posterior da coxa. É o motor primário na flexão da coxa, contribuindo também na rotação interna da articulação do joelho.

Já o semitendinoso é um músculo unipenado, assim chamado pelo seu longo tendão de inserção, que alcança até a metade da coxa. sua ação é estender a coxa e contribuir na rotação interna da articulação do quadril. À nível de joelho é motor primário da flexão e rotação interna.

O músculo plantar, na maioria dos mamíferos, é maior que o gastrocnêmio e serve para flexionar os artelhos. É um músculo vestigial do homem e está ausente em 6 a 8% dos indivíduos; é acessório muito débil na flexão do joelho e flexão plantar.

O poplíteo é um músculo situado mais profundamente na região posterior do joelho. Ele está situado próximo a cápsula, coberto pelo plantar e pela cabeça lateral do gastrocnêmio. A ação deste músculo está na rotação interna do fêmur, ou quando a tibia está fixada na sustentação de um peso, faz rotação externa do fêmur sobre a tibia. Também desloca o menisco lateral no início da flexão do joelho, isto somado à rotação destravam a articulação do joelho. O triplo tendão de origem provavelmente evita o deslocamento do joelho para frente, durante a flexão. Assim, o poplíteo atua não como flexor direto, mas sim no papel de *destravar* e estabilizar a articulação do joelho.

c) Músculos Rotatores do Joelho:

Os músculos que agem na rotação interna da tibia com relação ao fêmur são o semitendinoso, o semimembranoso, o poplíteo, grácil e sartório. A rotação externa da tibia em relação ao fêmur é realizada possivelmente pelo tensor da fácia lata. Que o bíceps é um importante rotator externo pode ser verificado pela aplicação de resistência ao movimento com o sujeito na posição sentado. A contração do bíceps femoral pode ser isolada com relação aos demais músculos isquiotibiais, colocando-se o sujeito em decúbito ventral, com o joelho fletido um pouco além de 90 graus. Este músculo se contrairá ao realizar a rotação externa do joelho.

QUADRO 1 - MÚSCULOS QUE COMPÕEM A ARTICULAÇÃO DO JOELHO E SUAS AÇÕES.

Tipo de Músculo	Flexão	Extensão	Rotação Interna	Rotação Externa
Músculos Primários	Bíceps Femoral Semimembranoso Semitendinoso.	Reto femoral Vasto lateral Vasto intermédio Vasto medial	Semitendinoso Semimembranoso Polplíteo	Bíceps Femoral
Músculos Secundários	Sartório Grácil Gastrocnêmio Plantar	Tensor da Fascia lata	Vasto Medial Sartório Grácil	Vasto Lateral

* Quadro elaborado pela autora desta pesquisa baseado em Rodacki (1994); Lima (1995).

2.3 OS MOVIMENTOS DA ARTICULAÇÃO DO JOELHO

“O corpo humano é capaz de produzir movimentos que variam em graus de dificuldades e complexidade, isto graças à contração muscular coordenada.” (GERALDES, 1993, p.47)

O grau de mobilidade da articulação do joelho está associado aos movimentos básicos de flexão, extensão, rotação interna e rotação externa.

A flexão e a extensão são primeiramente resultantes do movimento entre a tibia e o fêmur. A rotação externa e interna envolve o deslocamento dos meniscos sob a tibia, bem como o movimento entre a tibia e o fêmur. A extensão se realiza através do quadríceps, enquanto a flexão é de responsabilidade dos músculos tendinosos da coxa. As rotações internas e externas se fazem através das ações recíprocas do semimembranoso, semitendinoso, grácil e sartório na face mediana e do bíceps na face lateral (HOPPENFELD, 1987, p.196).

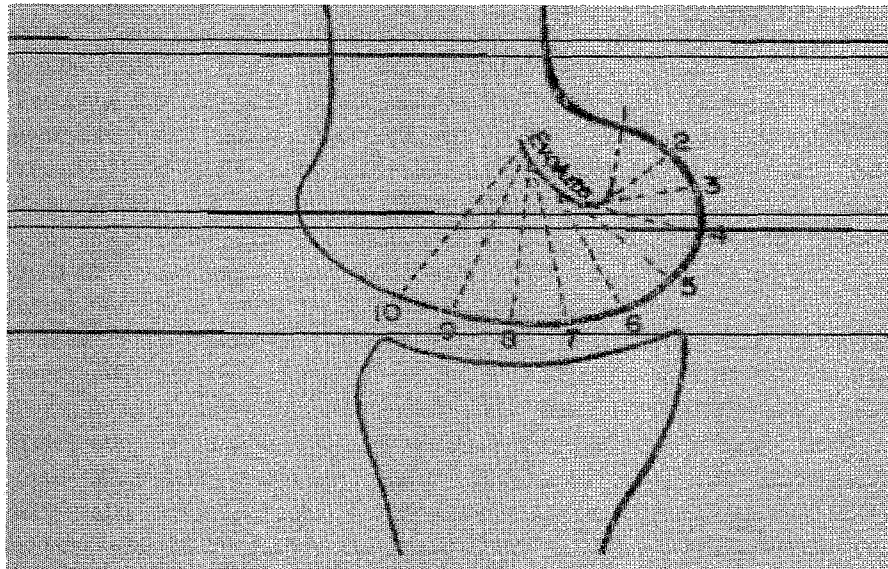
“As superfícies articulares e seus acessórios permitem movimentos de rotação, flexão e extensão do joelho; também se pode realizar um certo grau de adução e abdução acompanhados de discreta disjunção da fenda articular interna, ou respectivamente externa” (KAPPANJI, 1989, p.101).

O eixo para flexão e extensão de movimentos está localizado poucos centímetros acima das superfícies articulares, passando transversalmente através dos côndilos femurais. O raio de curvatura dos côndilos não é constante e, é menor quando o joelho está fletido, aumentando a extensão (RASCH e BURKE, 1987).

Os principais movimentos do joelho realizam-se no plano sagital.

A partir da posição anatômica verifica-se que a flexão é o movimento que aproxima as faces posteriores da perna e coxa; a amplitude de flexão pode ser dividida em flexão ativa e flexão passiva (130 graus e 150 graus respectivamente). Na flexão ativa os músculos flexores ao contraírem-se formam uma massa na parte de trás dos dois ossos; seu encontro limita a flexão; já a flexão passiva é muito mais ampla, podendo-se tocar a nádega com o calcanhar. Os músculos flexores estão relaxados e podem ser um pouco esmagados um sobre o outro (os músculos extensores são esticados passivamente). A amplitude da flexão é maior quando o quadril está fletido e mais limitada quando o quadril está em extensão; porque essas fazem variar a tensão do músculo reto femoral posições do quadril (CALAIS & LAMOTTE, 1992 (a)).

FIGURA 2- MODIFICAÇÃO DOS RAIOS DE CURVATURA DOS CÔNDILOS FEMORAIS



* RASCH e BURKE, 1987, p. 299

A FIGURA 2 mostra a modificação dos raios de curvatura dos côndilos femorais.

A extensão é o retorno do movimento de flexão na posição anatômica, além desta posição não existe movimento de extensão, a não ser alguns graus de hiperextensão. A amplitude da extensão é mais fácil de ocorrer quando o quadril está em extensão e mais limitada quando o quadril está em flexão; já que essas posições do quadril fazem variar a tensão dos músculos isquiotibiais. O joelho é também um ponto onde se iniciam movimentos de rotação; a rotação interna leva a tuberosidade da tíbia medialmente e a rotação externa leva a tuberosidade da tíbia lateralmente. Estes movimentos só são possíveis se o joelho estiver fletido, pois, nesse caso os ligamentos do joelho estão relaxados. Se observarmos deslocamentos da tuberosidade da tíbia quando o joelho está estendido, esses movimentos não são rotações do joelho, mas do quadril.

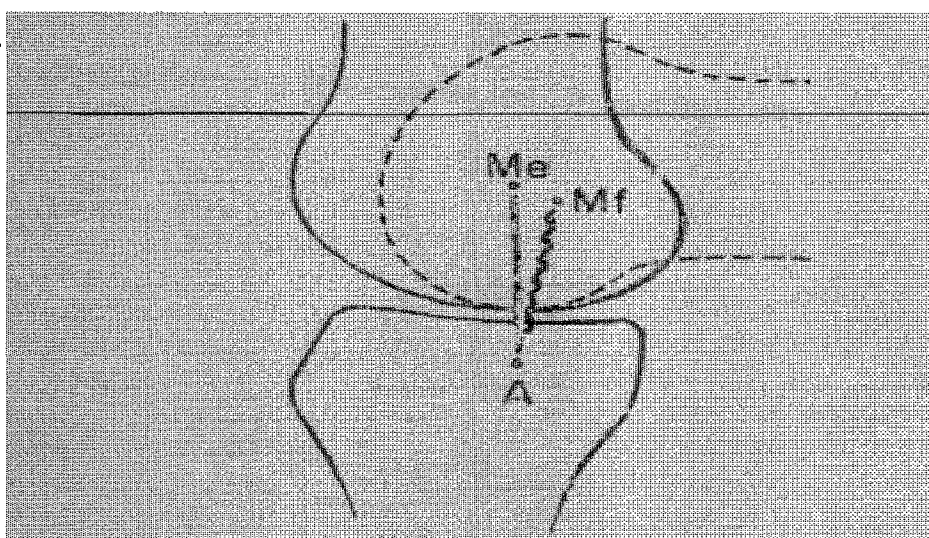
Estes movimentos também podem ser confundidos com os movimentos de abdução e adução do pé; e é por essa razão que não se olha o deslocamento do pé, mas o da tuberosidade da tíbia (CALAIS & BLANDINE, 1992).

Com relação aos movimentos que a articulação do joelho pode realizar CAILLIET (1979), RASCH e BURKE (1987) e KAPPANDJI (1989), enfatizam que esta articulação tem função de dobradiça, por causa do contorno da cabeça femoral, com sua superfície anterior plana e a porção posterior curva. Os primeiros 20 graus de flexão são movimentos de balanço seguidos por deslizamentos, até que a superfície tibial faça rotação em torno dos côndilos

femorais posteriores curvos. Após 20 graus de flexão os ligamentos tornam-se relaxados e permitem tanto o deslizamento como a rotação axial; a maior parte da rotação ocorre durante a fase final da flexão e durante os últimos 30 a 40 graus de extensão, portanto, alguma rotação ocorre durante a flexão e extensão, 40 graus de rotação é possível. Na extensão completa não é possível a abdução lateral ou medial significativa da tibia sobre o fêmur.

O movimento de rotação axial ocorre no plano transverso quando o joelho está fletido. Na extensão plena do joelho, os ligamentos colaterais medial e lateral estão relativamente tensos, o que contribui materialmente para a estabilidade desta articulação. Estes ligamentos afrouxam com a flexão, e esta é uma das razões da quantidade considerável de rotação transversa que pode ocorrer na posição fletida. A posição do epicôndilo medial Quando o joelho está estendido é comparada com a posição durante a flexão. Nota-se que a distância do epicôndilo medial à inserção do ligamento colateral medial é menor na flexão do que na extensão. Durante a flexão do joelho, o ligamento colateral fica mais frouxo que o medial, por isso o movimento entre os côndilos femorais e tibiais é mais extenso lateral do que medialmente. A rotação transversa ocorre ao redor de um eixo longitudinal, localizado medial à crista intercondilar da tibia, de modo que, grosseiramente, pode-se afirmar que o côndilo lateral roda ao redor do medial (RASCH e BURKE, 1987).

FIGURA 3- AFROUXAMENTO DO LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL NA FLEXÃO DO JOELHO.



* RASCH e BURKE, 1987, p. 298

A FIGURA 3 mostra o afrouxamento do ligamento colateral medial na flexão do joelho.

A rotação da tíbia sobre o fêmur durante a flexão-extensão é passiva devido a configuração anatômica das superfícies articulares. Os músculos atuam sobre a articulação e tem um efeito rotatório secundário. À medida que o fêmur desliza sobre a tíbia, ele pára quando a superfície do côndilo lateral for alcançada, mas continua a mover-se ao longo do côndilo medial mais comprido e mais curvo, fazendo-o dirigir-se numa direção lateral. Durante a extensão a tíbia roda sobre o fêmur à uma distância igual a metade da largura da patela. Os extensores do joelho correm medialmente e assim, ajudam a rotação da tíbia durante a extensão.

A flexão começa com uma rotação interna da tíbia sobre o fêmur pela contração do músculo poplíteo. A flexão ativa que se segue, resulta das contrações dos músculos posteriores da coxa. O ligamento cruzado posterior torna-se tenso e atua como uma trava a um deslizamento para frente excessivo; forma-se então um eixo ao redor do qual a tíbia roda sobre o fêmur. Na flexão e extensão, os meniscos fixados na tíbia movem-se com o fêmur sobre a tíbia; já os ligamentos cruzados se inter cruzam. O ligamento cruzado anterior torna-se tenso durante a extensão, desenrola-se e relaxa durante a flexão; o mesmo acontece com os ligamentos colaterais onde o lateral age mais que o medial.

A rotação externa da tíbia sobre o fêmur durante os vinte últimos graus de extensão é denominada de *mecanismo de parafuso* e, como afirmado, é devido a configuração condilar, ação muscular e orientação ligamentosa (RASCH e BURKE, 1987).

Quando o joelho se estende devido a contração do quadríceps, a patela é puxada para cima com força. A ação muscular na extensão é essencialmente aquela devido ao grupo do quadríceps femoral. O reto femoral sozinho não pode estender completamente a perna. Os vastos, especialmente o vasto medial, se encarregam desta função. A eficácia do mecanismo extensor é aumentada mecanicamente pela patela que atua como uma alavanca (RASCH e BURKE, 1987).

Os ligamentos ajudam na extensão do joelho. Quando a tíbia está fixa com o pé suportando o peso, o ligamento cruzado anterior atua como um fio guia, assim que o joelho se aproxima da extensão completa. Quando o fêmur está fixo, o ligamento controla a rotação lateral da tíbia. Quando o joelho move-se da flexão para a extensão, o movimento do côndilo lateral pára a 60 graus pelos ligamentos cruzados anterior e colateral lateral. Contração

continuada do quadríceps induz o côndilo medial ao movimento adicional de 20 graus (para completar 180 graus) e roda externamente a tíbia sobre o fêmur.

2.4. ESTABILIDADE DO JOELHO

A articulação do joelho é elaborada para dar estabilidade e mobilidade, ela alonga e encurta funcionalmente o membro inferior para elevar e abaixar o corpo, ou para mover o pé no espaço. Junto com o quadril e tornozelo, ela suporta o peso quando o indivíduo está em pé e, é uma unidade funcional primária para as atividades como andar, subir escadas e sentar.

“Com dois graus de liberdade: flexão-extensão e rotação axial, no plano sagital ocorre a flexão de zero a mais ou menos 120 graus, dependendo da massa muscular da região posterior dos membros inferiores” (KISNER e COLBY, 1987, p.317).

“A articulação do joelho é muito importante na locomoção do ser humano. O joelho deve sua ampla estabilidade e resistente cápsula articular aos ligamentos colaterais, ligamentos cruzados e aos músculos e tendões” (HOPPENFELD, 1987, p. 196).

O joelho trabalha essencialmente em compressão, sob a ação de peso. Quanto ao ângulo mecânico a articulação do joelho necessita possuir uma grande estabilidade em extensão completa, posição na qual o joelho suporta importantes esforços devido ao peso do corpo e ao comprimento dos braços de alavanca. No ângulo de flexão, os têm papel fundamental, dividem-se em ligamento lateral interno que se estende na face cutânea do côndilo interno, a extremidade superior da tíbia, e ligamento lateral externo que se estende da face cutânea do côndilo externo à cabeça do perônio na fibula (KAPPANDJI, 1989, p.114).

Segundo DAL’LIN (1994) no decorrer da marcha e da corrida, o joelho é continuamente solicitado por espaços laterais, em alguns casos o corpo está em desequilíbrio interno sobre o joelho que sustenta, o que tende a exagerar o valgo fisiológico e a fazer entreabrir a interlinha para dentro; com isso, se ocorrer um esforço transversal o ligamento lateral rompe-se ocorrendo um entorse grave.

Por outro lado pode ocorrer o desequilíbrio externo sobre o joelho, no caso de um traumatismo violento sobre a face externa do joelho, ocorrendo assim, uma ruptura do ligamento lateral externo. Num movimento de lateralidade externa no caso de uma hiperextensão onde se é possível levar a perna para fora, ocorre uma ruptura do ligamento

interno. Enfim, isso comprova que entorse grave no joelho compromete a estabilidade da articulação, pois quando ocorre a ruptura de um ligamento o joelho não permite esforços que ocorrem continuamente quando o joelho está lesionado.

2.5. AS LESÕES MAIS COMUNS NO VOLEIBOL

Para NICOLLETI (1995), o voleibol é um esporte coletivo que envolve muitos saltos e onde a sobrecarga, o desequilíbrio da força muscular, a insuficiência relativa dos músculos estabilizadores estão presentes. Existem várias causas possíveis para esse tipo de problema. As lesões podem estar ligadas à necessária utilização dos membros inferiores e superiores ao programa de treinamento, e também às características próprias de cada atleta. A mais evidente delas é o excesso de utilização de determinadas partes do corpo, a qual os atletas de voleibol de alto nível, quase sempre sujeitos a um calendário corrido com grande número de treinos e jogos, estão submetidos. Treinamentos qualitativamente e quantitativamente inadequados podem sobrecarregar uma ou mais das partes responsáveis pelo funcionamento normal do ombro, tornozelo, joelho...; e conseqüentemente produzir inflamações e até rupturas ligamentosas.

“Com o crescente aumento de programas de atividade física[...] tem sido notado que várias estruturas como ligamentos e músculos vêm apresentando um cada vez maior número de problemas pelo que chamamos de *over training* ou *stress*” (GERALDES, 1993, p.44).

Estas estruturas “quando em *stress* contínuo e duradouro estão sujeitos ao que chamamos de micro-traumas por excesso, causados por traumatismos repetitivos” (GERALDES, 1993) é o que geralmente acontece com os movimentos de alto impacto, como por exemplo nos fundamentos de bloqueio e cortada do voleibol.

“O líquido sinovial tem as funções de nutrir e lubrificar a articulação convertendo o esforço compressivo, ocasionado pelos saltos em pressão hidrostática. Quando uma articulação está lesionada ou irritada pelo seu uso contínuo há uma secreção excessiva do líquido sinovial, o que causa a inchaço da articulação do joelho”(GERALDES, 1993).

No voleibol, o jogador tem que saber exatamente como atuar em cada fundamento. Tem que aprender, por exemplo, a defender sem machucar os joelhos, ou cair sem provocar lesões. O uso de joelheiras, como equipamento de proteção é essencial; ajuda a evitar contusões ou ferimentos mais leves. Por último, ciente dos cuidados básicos, o jogador só deve entrar em

quadra quando estiver devidamente aquecido. A preparação muscular é fundamental como forma de se proteger a articulação (REVISTA VOLLEYBALL, 1994, p.61).

Segundo uma pesquisa (VEJA, 1996, p.51) realizada com 681.000 atletas-estudantes americanos, observou-se que o voleibol está entre os esportes que mais causam lesões. O número de lesões graves por 100 atletas durante um ano em cada modalidade nos mostra que o primeiro esporte que mais ocasiona lesões é a luta livre com 38,2%, em segundo lugar vem o voleibol com 29,9% e em terceiro a ginástica com 20,6%.

Os membros inferiores são a parte do corpo do atleta que mais sofre com a prática do esporte. Quase a metade das lesões afeta o joelho e o tornozelo, cerca de 53%; e desta porcentagem cerca de 24% é lesão de joelho (VEJA, 1996, p.51).

SCHAFLE (1994), em 1990 investigou lesões que ocorreram no torneio nacional amador de voleibol em 1987, nos EUA. Em 7.812 horas de jogo por parte de 1.520 atletas houve 154 lesões que foram relatadas pela equipe médica no local. Baseado neste estudo, as lesões predominantes foram no tornozelo, joelho e mãos respectivamente.

Quatro anos mais tarde SCHAFLE (1994) elaborou um estudo com atletas de voleibol concluindo que os índices de lesões reais em atletas de voleibol, feitos até o final de 1994 foram bem baixos, a maioria das lesões não exigiu que o jogador se afastasse do jogo; e somente algumas lesões foram suficientemente graves para forçar o jogador a se ausentar por mais de 5 dias para descanso. As lesões no ligamento cruzado anterior foram bastante raras no estudo prospectivo.

Através das pesquisas, descobriu-se que as torsões de tornozelo são as lesões mais freqüentes no voleibol até então.

Baseado nos dois estudos feitos por SCHAFLE em 1990 e 1994, as lesões mais predominantes encontradas foram as de tornozelo em primeiro lugar, seguidas pelas lesões de joelho, mãos, dedos, ombros e dorso inferior.

Em 1996 foi realizada outra pesquisa (VEJA, 1996, p.51), entre 681.000 atletas-estudantes, onde as lesões de membros inferiores apresentam uma porcentagem significativa (53%) em relação aos membros superiores (22%). Destes 53%, 24% são lesões no joelho, 23% de tornozelo, 10% na mão, 7% cotovelo e braço e 5% no ombro.

Pode-se observar que em apenas dois anos o número de lesões no voleibol aumentou significativamente, principalmente no que diz respeito ao joelho.

“Mas é importante o reconhecimento de que apenas após o atingimento da completa capacidade de funcionamento da musculatura após uma lesão, é permitido retornar ao treinamento e à competição. O fraco desenvolvimento da musculatura, através de um treinamento insuficiente, geralmente é uma das grandes causas de lesões. Certamente, pode-se melhorar muito através de um treinamento objetivo” (SCHOBERTH, s.d. citado por SPRINT, 1983, p.39).

O maior interesse pelo voleibol cresceu com o aumento de popularidade do esporte tanto à nível recreativo quanto à nível de telespectadores, pelo fato do Brasil ter sido campeão Olímpico em 1992. O voleibol Olímpico mundial evoluiu para um esporte que tem atingido altos níveis de habilidades específicas no jogo e tempos de reação que freqüentemente não são observados. Com o aumento de interesse, tem ocorrido uma participação maior dos atletas, e como consequência natural, maiores números de lesões.

“As posições da linha de frente da quadra de voleibol e as tentativas de bloqueios são as mais freqüentemente associadas com as lesões comparadas com as posições de fundo de quadra e outras tentativas de manobras. As lesões por desgaste ultrapassam de longe as lesões agudas em termos de freqüência e parecem estar relacionadas tanto com o uso repetitivo quanto com os erros técnicos” (SCHAFLE, s.d. citado por SPRINT, 1983, p.06).

Existem diversas habilidades relacionadas com o voleibol que podem ajudar os médicos a compreenderem o mecanismo da lesão (SCHAFLE, 1994, p. 08).

De acordo com SCHAFLE (1994) citado por SPRINT (1994) quando os bloqueadores tocam o solo após um salto eles muitas vezes podem atingir o chão sobre o pé do cortador adversário, na linha de centro da quadra de voleibol, imediatamente abaixo da rede, conhecido como mecanismo de torção do tornozelo; estas lesões de tornozelo também podem ocorrer quando o atleta estiver aquecendo na rede (ataque), e até mesmo na corrida.

Devido a potência e da velocidade com a qual a bola é acionada pelo cortador quando direcionada ao bloqueador podem ocorrer também lesões nas mãos e dedos, incluindo torções das articulações inter-falangeais e da primeira articulação metacarpofalangeal.

Já ao executar a cortada o atleta está sujeito à desgaste de ombro (tendinite na manga do rotator) e das costas (distensão para-lombar, síndrome de lapidação, fraturas em pares por fadiga e hérnia de disco).

Nas posições de fundo de quadra, estão incluídas manobras de defesa com mergulho, rolamentos e passe; onde as lesões mais comuns resultam em laceração do queixo.

As lesões de joelho mais comuns que ocorrem hoje no voleibol segundo as pesquisas de SCHAFLE e da REVISTA VEJA são as lesões de joelho, mais precisamente menisco e ligamento cruzado anterior (GERALDES, 1993).

2.6 LESÕES DE MENISCO

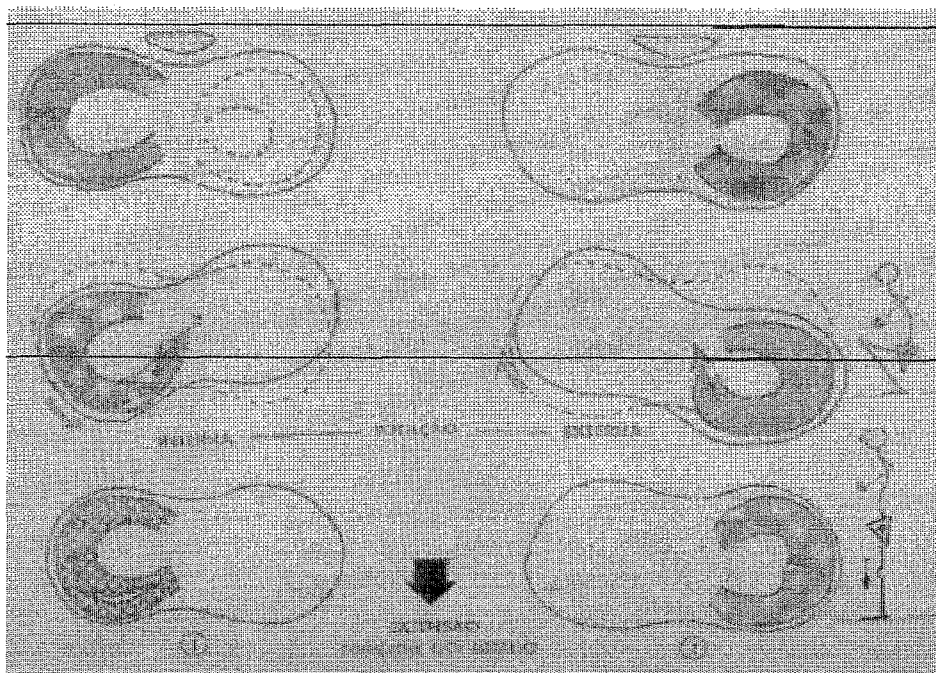
“As superfícies articulares dos ossos são cobertas por uma camada de cartilagem chamada articular. Esta cartilagem é elástica podendo assim absorver de maneira eficiente aos choques aos quais o corpo está sujeito.[...] Em alguns casos específicos, as cartilagens de algumas articulações, apresentam modificações específicas em sua estrutura, por isso recebem nomes diferentes, como é o caso dos meniscos nas articulações dos joelhos” (GERALDES, 1993).

Os meniscos, são pouco móveis e se deslocam quando produz um movimento, o que aumenta a distribuição do líquido sinovial. Uma combinação de flexão e extensão do joelho sobreposta com uma rotação interna ou externa pode causar a lesão do menisco. Clinicamente essa lesão é causada através da fixação da tibia no solo ficando essa impossibilidade de acompanhar uma força de torção violenta do fêmur. A rotação interna do fêmur é um movimento necessário para assumir a posição ereta a partir da posição de joelhos ou fletida (LIMA, 1995, p.15).

A ruptura traumática do menisco é resultante de uma torção súbita do joelho. Se a tibia estiver bloqueada, a força é colocada sobre o joelho, no seu lado interno, quando o corpo é rodado; o resultado pode ser uma lesão de menisco interno. O trauma do mecanismo interno está sempre conectado à lesão do ligamento transverso do joelho. O menisco medial é maior e circunda o menisco lateral, na forma de meia-lua. O menisco medial está levemente ligado ao ligamento transverso. A lesão do ligamento externo é bem menos comum (EITNER, 1984).

A lesão do menisco é caracterizada por relapsos freqüentes, pinçamento, instabilidade no joelho e sensação de insegurança em determinados movimentos. Os sintomas são: edema articular, dor e artrofia do quadríceps femoral. Os sinais típicos de uma lesão recente de menisco são: dor forte na hipertensão do joelho, dor espontânea durante a rotação com flexão da perna, pinçamento e edema articular (EITNER, 1984).

FIGURA 4- MECANISMO DE RUPTURA DO MENISCO



* CAULTIET, 1981, p. 43

A FIGURA 4 mostra o joelho em rotação interna e externa, seguida de uma flexão forçada do joelho com ruptura de menisco.

“O menisco medial sofre lesões mais freqüentes que o menisco lateral em virtude da grande mobilidade do menisco lateral. SMILLE (1981 (a)) situa as lesões de menisco em atletas numa proporção de cada três atletas, um tem lesão de menisco e ainda coloca que outros autores situam uma lesão em cada oito atletas. As diferenças estão relacionadas particularmente com os movimentos e posições dessas variadas profissões e atividades.”

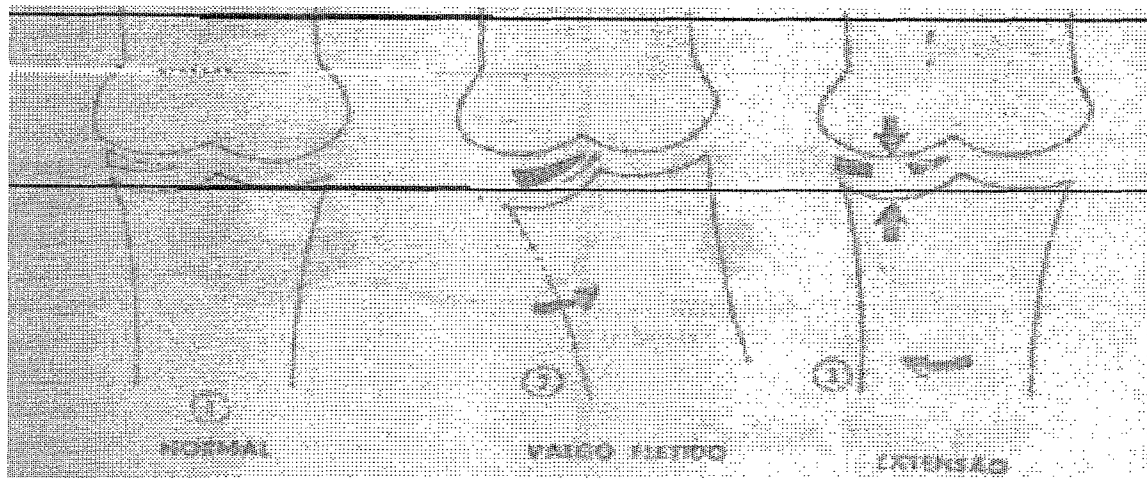
Segundo CAULTIET (1987, p.69), “o dano do menisco ocorre de forças compressivas, força de tração ou uma combinação de ambas. A lesão resulta da sustentação de peso sobre o joelho combinado com o movimento excessivo ou defeituoso, tanto na flexão-extensão quanto na extensão-rotação.”

Já para SMILLE (1981, p.54 (a)),

os meniscos estão expostos à compressão vertical, á forças horizontais e á forças rotatórias e de resistência à tração, de graus variáveis no decurso da vida diária, dependendo da idade e da atividade do paciente. Nos indivíduos muito jovens a cartilagem articular pode absorver estas forças. Na idade madura a vulnerabilidade aumenta. A possibilidade de uma ruptura longitudinal torna-se máxima nesta altura; o avanço do processo de envelhecimento na cartilagem articular e na fibrocartilagem, produz um progressivo aumento da probabilidade de se verificar uma lesão por ruptura horizontal.

Uma teoria formulada para explicar o mecanismo do rompimento do menisco, “é que uma posição valga forçada do joelho, combinada com flexão e rotação externa ocorre e na qual o espaço articular medial é aberto. Os côndilos femorais e tibiais opostos prendem (como um par de alicates) os meniscos aprisionados, os quais entram no espaço articular medial aberto” (CAILTET, 1987, p.41).

FIGURA 5- RUPTURA DO MENISCO SEGUNDO TEORIA VALGA



* CAILTET, 1979, p. 43

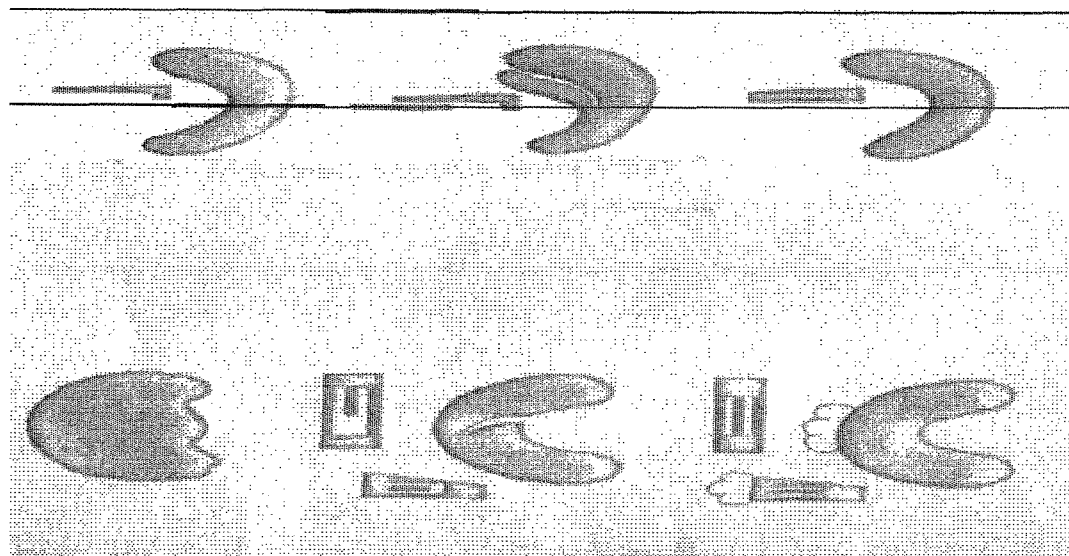
A FIGURA 5 mostra a combinação da flexão do joelho com a posição forçada, que abre a face medial da articulação do joelho mais a maior profundidade e maior concavidade do côndilo tibial, fora o menisco em direção ao centro da articulação. Re-extensão pinça o menisco aprisionado entre os côndilos opostos.

O menisco é esmagado criando uma ruptura longitudinal e deslocando o fragmento interno do corno posterior para dentro da articulação.

Tipos de rupturas que podem ocorrer nos meniscos segundo SMILLE (1981, p.86 (a)):

No menisco medial: ruptura longitudinal; este tipo de lesão provavelmente depende do estado da cartilagem articular e da fibrocartilagem, num esforço compressivo lateral, que inevitavelmente envolve a rotação, o limite de tolerância da fibrocartilagem a uma lesão por resistência á tração, é atingido e os tecidos cedem em direção à margem côncava não sustentada, ou seja, de cima para baixo e para dentro. No menisco medial: ruptura horizontal; a substância da fibrocartilagem sofre degeneração pela diminuição da nutrição e a mobilidade é permitida como resultado da fixação da periferia. As tensões não podem ser absorvidas e atuam dentro do menisco resultando uma ruptura em clivagem horizontal. No menisco lateral: ruptura horizontal; o movimento rotatório, ao invés de ter lugar entre o côndilo e os meniscos tende a ocorrer dentro do menisco com resultante ruptura horizontal; daí em diante o movimento ântero-posterior normal imposto sobre a fibrocartilagem tem como resultado uma ruptura oblíqua, a qual, em combinação com a clivagem horizontal, produz a ruptura típica em bico-de-papagaio.

FIGURA 6- LESÕES COMUNS DOS MENISCOS.



A FIGURA 6 mostra a representação dos tipos de rupturas de menisco sendo:

- a) rupturas longitudinais do menisco medial, ruptura limitada ao segmento posterior que se estendeu para frente, para o segmento anterior, tornando-se completa;
- b) ruptura do menisco lateral - Bico de papagaio.

As rupturas comuns dos meniscos mediais podem ter implicações para outros componentes da articulação como o ligamento cruzado anterior, côndilo femoral medial, articulação patela femoral.

Tipos de rupturas do menisco segundo CAULTIET (1987, p.45):

- a) Com ruptura dentro do terço posterior do menisco, a elasticidade da cartilagem impulsiona o menisco de volta à sua posição normal;
- b) Ruptura posterior, *T*, da inserção do corno provoca envolvimento da porção anterior, e, como consequência, imobilização;
- c) Uma ruptura, *T*, pela metade do ligamento colateral provoca envolvimento da porção média.

2.7 LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

O joelho é a articulação mais freqüente lesada nos esportes. Isto é causado pelas demandas específicas dos vários esportes e pela susceptibilidade do joelho à lesões por causa de sua estrutura mecânica e anatômica. As lesões capsuloligamentares ocorrem geralmente em conexão com os mecanismos de flexão, rotação, abdução e adução do joelho (EITNER, 1984).

“A localização anatômica e a lista das funções correlacionados indicam que o ligamento cruzado anterior pode sofrer ruptura devido: a) abdução, circunstância em que será um aspecto secundário da ruptura do ligamento medial; b) rotação, isto é, bloqueio súbito do movimento de enroscamento; c) violência direta, como quando o fêmur é levado para trás, quando o joelho se encontra em flexão em ângulo reto com a tibia fixada; d) também devido a luxação (SMILLE, 1981 (a), p.229).

Segundo CAILTET (1987, p.62) “as rupturas de ligamento ocorrem quando uma força superior aplicada a amplitude normal de movimento ou que causa um movimento excessivo da articulação com lesão do tecido. A movimentação anormal inclui abdução ou adução do joelho estendido, rotação excessiva, hiperextensão ou hiperflexão ou ainda qualquer combinação destas.”

Para SMILLE (1981, p.229 (a)) as rupturas do ligamento cruzado anterior ocorrem em quatro formas distintas:

1. “Uma rotura ligamentosa isolada e única patologia intra-articular (sic): semelhante a rotura de menisco medial, é uma extensão forçada na ausência de rotação medial da tibia”
2. “Rotura ligamentosa isolada que toma a forma de uma fratura da espinha tibial e única patologia intra-articular (sic): lesão encontrada em crianças, ocasionalmente encontrada em adultos. Ela tem lugar como resultado de violência direta, sendo o fêmur empurrado para trás (lesão de inserção inferior) sobre a tibia fixa ou por um mecanismo rotatório.”
3. “Lesão ligamentosa isolada mas associada com uma rotura do menisco medial: ocorre como resultado da extensão forçada em presença de uma perturbação interna

relativa ao menisco medial. Se a obstrução à rotação ocorre subitamente no decorrer de uma violenta atividade atlética, pode ocorrer uma ruptura aguda.

4. “Lesões da pântade com base na rotura total do ligamento medial e em algumas luxações: em qualquer destas circunstâncias trata-se de uma lesão insignificativamente na panorâmica geral da patologia articular.”

É necessário determinar o grau da lesão ligamentosa antes de submeter alguém a um tratamento adequado desde o início e fazer um prognóstico razoável quanto á recuperação funcional definitiva, necessidade de cirurgia e/ou duração real da reabilitação. As lesões de ligamentos são classificadas como: a) leves: algumas fibras estão rotas porém a integridade do ligamento permanece, e a articulação continua estável. b) moderada: uma quantidade de fibras é rompida para diminuir a função do ligamento, porém a estabilidade da articulação ainda se mantém. c) grave: rompimento completo das fibras, com perda da integridade e evidência de estabilidade na articulação (CAILTJET, 1987).

As possibilidades de rotura de ligamento cruzados (SPRINT, 1983, p.40) podem ocorrer das seguintes formas:

- a) Um efeito de força sobre a tíbia de frente leva à uma rotura dos ligamentos cruzados posteriores;
- b) Um efeito de força sobre a parte anterior da perna leva à uma rotura dos ligamentos cruzados anteriores;
- c) Um efeito de força sobre a coxa de frente leva à uma rotura do ligamento cruzado anterior.

Já GIOVE e outros (1983) verificaram que “nos casos de lesão do ligamento cruzado anterior a subluxação anterior da tíbia poderia ser provocada pela contração do músculo quadríceps contra resistência, com o joelho em extensão, podendo ser documentada radiograficamente, o que se fazia com o paciente em decúbito dorsal.”

Levando-se em conta a dinâmica da marcha DEJOUR (1988) e BONNIM (1990) citados pela REVISTA BRASILEIRA de ORTOPEDIA (1994), mostraram que essa subluxação anterior pode ser observada em apoio monopodálica (com um só pé) e comprovada pela radiografia. A marcha normal é dividida em duas fases: a) fase de apoio: ocupa de 0% a 60% do ciclo da marcha, o joelho se flete duas vezes. A flexão maior se produz durante a fase oscilante e é de 65 graus. b) a outra flexão ocorre durante a fase de

apoio e é de mais ou menos 20 graus. Nesta fase de apoio, a contração do músculo quadríceps é vigorosa e as solicitações em subluxação anterior da tibia sob efeito do mesmo são intensas.

Num registro de casos de pessoas com lesões de ligamento cruzado no período de julho de 1991 a fevereiro de 1994, foram operados no Instituto Ortopédico de Goiânia (IOG) 84 pacientes portadores de instabilidade anterior de joelho. Destes, 52 tiveram seguimento satisfatório e são a causuística deste trabalho realizado. Cinquenta casos (96%) eram do sexo masculino e 2 (4%) do sexo feminino. A idade variou de 16 a 42 anos. Cerca de 46 casos (92%) tiveram a atividade esportiva como causa básica da lesão; em 29 casos (57%) havia lesão de menisco associada, sendo mais freqüente a lesão de menisco medial (REVISTA BRASILEIRA de ORTOPEDIA , 1994).

2.8.COMO EVITAR LESÕES DE JOELHO

“O corpo é capaz de produzir movimentos que variam em graus de dificuldade e complexidade, isto graças a contração muscular coordenada” (GERALDES, 1993, p.46).

Para BELLO, citado por BOA FORMA (1989, p.69), “os músculos que devem ser mais trabalhados no voleibol são os dos membros inferiores, devidos aos saltos constantes.”

Segundo a REVISTA VÔLEI TÉCNICO (1995), as lesões provocam mais prejuízos do que se percebe, pois os atletas, normalmente, treinam e jogam sentindo dor. Esta dor diminui a qualidade da contração muscular promovendo uma modificação ou readaptação biomecânica e, assim, uma diminuição das capacidades físicas e técnicas. Esta diminuição leva o atleta a uma falta de segurança quanto ao seu desempenho e, automaticamente, uma impaciência com seus erros.

Com a necessidade de minimizar as lesões e, ao mesmo tempo, não prejudicar o rendimento do atleta, percebeu-se que o primeiro passo seria mudar o conceito de tratar o atleta somente quando estiver machucado. Com isso o atleta lesionado poderá perder, no mínimo, três jogos (15 dias) por temporada e seu retorno num nível muito mais baixo do desejado. Esta mudança levou a um conceito mais moderno dentro do esporte que é a *prevenção das lesões*.

Segundo MALTA (1995), citado pela REVISTA VÔLEI TÉCNICO, há vários fatores importantes para que se possa fazer uma prevenção em atletas:

- a) A formação de uma equipe técnica de alto nível e o mais especializada possível, deve contar com a presença de supervisor, técnico, assistente técnico, preparador físico, médico e fisioterapeuta. É importante que todos os componentes conheçam as funções uns dos outros e as respeitem, e isso se tornará vital para o bom desenvolvimento do trabalho e para o relacionamento da equipe; treinador e preparador físico, devem, através de boa avaliação mecânica, traçar os exercícios específicos para determinados atletas e planejar seus retornos rápidos e seguros aos treinos; médicos e fisioterapeutas, devem trabalhar em conjunto, diagnosticando e medicando o atleta quando necessário e, ao mesmo tempo, passando todas as informações necessárias para que o fisioterapeuta planeje o melhor programa de tratamento.
- b) Traçar metas a serem alcançadas durante a temporada e planejar fases do treinamento e divisão das tarefas durante elas.
- c) Fazer uma avaliação física detalhada na pré-temporada: testes de capacidade cardio-pulmonar, resistência anaeróbica (de preferência de bicicleta para evitar lesões), testes de impulsão vertical, de capacidade de saltos, de flexibilidade e resistência muscular.
- d) Fazer uma avaliação médica e fisioterápica onde são levados em conta os seguintes fatores: exames de sangue, urina e fezes.

No desenvolvimento do trabalho de prevenção, deve-se levar em consideração todos os dados encontrados nas avaliações, pois através deles poder-se-á dividir o grupo de atletas pelas lesões, deficiências físicas existentes e posições que os jogadores atuam.

Um joelho saudável possibilita sua movimentação para frente e para os lados com agilidade ou com o pé firme.

De acordo com YOCUN (1987) a vulnerabilidade do joelho ocorre das seguintes maneiras:

- a) Através das variadas formas desenvolvidas pelo homem para fixar o pé com mais firmeza no chão;

- b) Ao aumentar a tração pé na superfície, pois o joelho torna-se muito mais vulnerável visto que a tração causa torques adicionais a absorção do impacto efetuada pelos joelhos;
- c) O desenvolvimento dos calçados (falta de amortecedores) causam a vulnerabilidade do joelho;
- d) Quando os joelhos se movimentam de maneira antinatural a sua construção articular (flexiona em um único sentido).

Como proteger a articulação vulnerável:

Segundo a REVISTA SPRINT (1984) YOCUN (SPRINT, 1984, p.146) cita que alguns autores colocam que indivíduos com articulação luxada podem estar mais sujeitos à lesões do que os de articulação mais forte. Acredita que a grande variável controlada com relação a lesão do joelho é a força muscular. A maioria dos médicos concorda que a musculação é a melhor maneira de evitar lesões de joelho.

“A musculação, quando bem orientada, representa uma importante arma profilática em relação às lesões músculo-articulares. Neste sentido, é capaz de reduzir e até evitar muitas lesões desportivas que têm preocupado professores, praticantes, atletas, técnicos e dirigentes da grande maioria dos esportes. A utilização do peso com fins profiláticos deve ser encarada como meio de grande importância para o prolongamento da vida atlética de todos os indivíduos” (BITTENCOURT, 1984, p.13).

Agachamentos, flexão de pernas, leg-press, todos esses exercícios constroem uma rede muscular mais forte em torno do joelho e assim deve ser considerada a primeira linha de defesa do joelho.

A execução correta do movimento ou dos exercícios é de vital importância assim como o equilíbrio muscular. A má execução pode causar lesões dos ligamentos cruzados. Os impactos severos no sistema músculo-esquelético no decorrer de uma carreira atlética, com o passar do tempo, poderão se tornar uma lesão de joelho (HATFIELD, citado por SPRINT).

O fortalecimento muscular, assim como o alongamento, é fundamental no trabalho de prevenção de lesões. Ele objetiva aumentar a força muscular, a massa muscular, a flexibilidade, a eficiência cardiopulmonar, melhorar a coordenação e aumentar a capacidade de resposta muscular, propiciando uma diminuição de sobrecargas e conseqüentemente, minimizando as lesões (REVISTA VÔLEI TÉCNICO, 1995).

Segundo MALTA, citado pela REVISTA VÔLEI TÉCNICO (1995, p.23) os exercícios são seqüências de movimentos repetidos sistematicamente com o objetivo de elevar o rendimento. Dessa forma, os exercícios de fortalecimento devem ter um objetivo definido, além de seguir uma progressão de cargas compatíveis com a idade, sexo, frequência e grau de treinabilidade do atleta. O fortalecimento tem objetivos gerais específicos.

A melhora do desempenho desportivo de um atleta é proporcional ao seu potencial para desenvolver novas técnicas, absorver maiores cargas físicas e compreender ações táticas complexas. Fatores como experiência, motivação, condição psicológica também são fundamentais. No entanto, o gesto desportivo correto, que é um dos fatores mais importantes neste desempenho, muitas vezes não recebe a atenção devida. Isto porque muitos professores e treinadores dão ênfase ao *acerto* ou resultado como ação final, deixando de lado a correção do gesto desportivo. Os vícios técnicos adquiridos a partir desta não correção geram sobrecargas em determinadas regiões, que vêm a justificar algumas patologias. Um exemplo disso seria o atleta que, ao retornar de um ataque, sempre descarrega todo o seu peso sobre um único membro. Dentro de uma série de patologias que esta simples ação pode desencadear, as mais comuns são: tendinites patelares, entorse de tornozelo e entorse de joelho, com ou sem comprometimentos meniscais ou ligamentares.

Um instrumento preventivo de grande importância (HATFIELD, citado por SPRINT, 1994) é o equilíbrio muscular. Tipicamente os quadríceps na parte anterior da perna são quatro vezes mais fortes que o jarrete na parte posterior, isto pode provocar uma puxada anormal num dos lados da articulação, colocando o joelho em predisposição ao stress e possível lesão. Por este motivo é importante manter este tipo de músculo o mais próximo possível do equilíbrio.

Recomenda-se ainda que os atletas evitem impactos severos no sistema músculo-esquelético no decorrer de suas carreiras atléticas, já que um microtrauma pode aparecer e com o passar do tempo tornar-se um macrotrauma, ou seja, uma lesão. No caso de atletas com grande volume de massa muscular, isso pode até significar entrar em forma, por meio de métodos diferentes do exercício de impacto, como a corrida, já que o próprio peso corporal pode causar microtrauma severo em seus sistemas músculo-esquelético; em contrapartida, HATFIELD (1984) ainda recomenda outros métodos de condicionamento, como ciclismo e pular corda. Caso o atleta precise fazer qualquer tipo de corrida recomenda-se sua execução

em velocidade ao invés dos passos lentos do jogging, já que este último exerce mais força vertical e destrutiva.

Para CALAIS & LAMOTTE (1992), o fortalecimento muscular do joelho é fundamental para o bom funcionamento das articulações, quadríceps, músculos laterais e posteriores; tais músculos darão a estabilidade necessária à articulação do joelho e, a partir deles que se devem iniciar um trabalho de fortalecimento desta musculatura. Todos os músculos, bem como a maneira de fortalecê-los, são de grande importância para qualquer esporte e, no caso do voleibol, que se utiliza de muitos saltos e onde a sobrecarga no joelho é grande, a necessidade de fortalecer esta musculatura deveria ser de preocupação dos técnicos e, principalmente dos próprios atletas para o melhor desempenho dos mesmos e a diminuição de microtraumatismos que possam se transformar em lesões mais graves.

O plano de treinamento deve proporcionar uma progressão até que se atinja elevado nível de desempenho, é necessária a sobrecarga. A sobrecarga é a extensão do nível do trabalho muscular para além do esforço habitual, isto consegue-se fazendo exercícios durante mais tempo, ou com intensidade maior do que a habitual, ou as duas coisas simultaneamente. Nos estágios iniciais do condicionamento é preferível um predomínio de exercícios para a tolerância, lentos e de longa duração, a exercícios rápidos; mais tarde aumenta-se a proporção de exercícios rápidos sobre os lentos (CARDOSO, 1994).

“Se o exercício é suficientemente vigoroso para provocar FC persistente, de 150 bpm ou mais, os efeitos benéficos do treinamento manifestam-se cerca de 5 minutos depois do exercício ter começado e continuam durante todo o tempo em que o exercício é executado” (CARDOSO, 1994, p.14).

“Se o exercício não é suficientemente vigoroso para provocar uma FC persistente e, ainda precisa de mais oxigênio, o exercício deve ser continuado por muito mais tempo que 5 minutos, dependendo do tempo total de oxigênio consumido” (CARDOSO, 1994, p.14).

Para DEACON, s.d. citado por LEITE (1983), a sobrecarga pode ser definida como um estado físico mental do qual o indivíduo pode ou não estar consciente, que se produz por um peso excessivo de uma parte do corpo, em sua totalidade, mas além de suas reservas particulares.

Segundo LEITE (1983, p.05),

a aplicação de sobrecarga nos jovens em idade de crescimento é contra-indicada por motivos básicos, pois, o crescimento encontra-se em sua fase evolutiva, e o risco do aparecimento de fadiga e lesões subsistentes nas zonas de crescimento que situados nos ossos longos entre a parte tubular e as epífises articulares e a base de importantes saliências óssea, servem de ponto de inserção para os tendões e formam a placa de cobertura das vértebras. O efeito de pressões sobre esta região pode ocasionar deslocamentos, degenerando em inflamações crônicas esmagamentos, fissuras das placas de cobertura que influem de forma irreversível sobre o crescimento.

A afirmação de LEITE (1983), é válida principalmente para o esporte competitivo em que os jovens estão sujeitos a uma prova máxima de esforço atingido os limites da sua capacidade de competição, sua prevenção depende em parte de um conhecimento dos elementos, distribuição somática do corpo como qualidade e natureza das forças aplicadas. A utilização prática destes conhecimentos é *corrobada* por RASCH e BURKE (1987) citados por LEITE (1983) afirmando que em todo programa de treinamento devem ser descartadas as posições externas de agachamento, as flexões e extensões completas e forçadas da articulação do joelho, em virtude do papel que podem desempenhar na produção de uma instabilidade ligamentar nos joelhos.

“Para se obter aptidão física é preciso um programa planejado, precedido de uma avaliação do estado geral e das necessidades de cada indivíduo, para que a pessoa possa usufruir dos benefícios proporcionados pela atividade física, isso implica levar em conta fatores fisiológicos, mecânicos (estrutura muscular, suporte coronário, flexibilidade etc)” (STEINE citado pela REVISTA CORPO e CORPO, sd, p.100).

O exercício constitui a base metódica da preparação do atleta como processo pedagógico. Por conseguinte, os exercícios físicos são a forma principal de utilização das ações motoras na prevenção do atleta (CARDOSO, 1994).

ZAKHAROV (1992) nos coloca que a idade é fator determinante para a prática pedagógica do treinamento desportivo. A idade entre 15 e 16 anos é onde existe a maior incidência de equipes com cerca de 70% dos atletas, estes possuem maior facilidade de aprendizado do que a categoria adulta, pois é justamente nesta fase que se desenvolvem ativamente as estruturas psicofísicas do organismo, bem como a obtenção das capacidades físicas, principalmente trabalhos de resistência, flexibilidade, força e velocidade. Devemos levar em consideração ainda que todos os técnicos trabalham a preparação física separada da

preparação técnica e tática, considerando-a como um dos fatores principais do atleta de voleibol.

Outro aspecto muito importante para se evitar lesões é o aquecimento e alongamento.

“O aquecimento tem, entre outras, a função de ajustar de forma ideal os sistemas funcionais que determinam a capacidade de desempenho de esportista, para que o organismo possa começar seu trabalho no alto de sua capacidade” (WEINECK, 1991, p.435).

“O aquecimento geral (dos grandes grupos musculares) também aumenta a capacidade das articulações suportarem cargas. Através da corrida de aquecimento, aumenta a produção do líquido sinovial, com o qual a cartilagem articular hialina se *embebeda*, aumentando em espessura, o que leva a uma melhor absorção das forças de pressão e *cisalhamento* atuantes: através da aguda hipertrofia da cartilagem, a pressão é distribuída por uma maior superfície; com isso, os picos de cargas podem ser melhor suportados na região articular.

O aquecimento específico serve não só para a preparação coordenativa ideal, mas também à preparação metabólica através da distribuição de sangue. Ela precisa, no entanto, ser preparada gradualmente para este desempenho: o aumento progressivo da carga e a aproximação do desempenho objetivado através da cadeia de *carga ativação/pré-carga/descarga* são condições prévias para um programa de aquecimento específico correto (WEINECK, 1991).

Já os alongamentos são parte integrante do trabalho de prevenção. Eles têm como objetivo diminuir o encurtamento muscular, reduzir a pressão articular, aumentar a velocidade de resposta muscular, diminuir os quadros de dor e prevenir lesões. Isto ocorre porque as fibras musculares se tornam mais flexíveis e elásticas, ampliando o movimento articular e diminuindo as possibilidades de tendinites, estiramentos e contraturas. Todos esses fatores levam a um melhor desempenho do atleta, pois aumentam a velocidade de contração muscular, diminuem o gasto energético e facilitam os movimentos (REVISTA VÔLEI TÉCNICO, 1995).

Para MALTA (1995) citado pela REVISTA VÔLEI TÉCNICO (1995), é decisivo para um bom alongamento que os atletas e membros da equipe técnica tenham conhecimento dos seguintes fatores:

- a) Atletas: conhecimento da importância dos alongamentos na prevenção das lesões; concentração durante a execução, evitando conversas paralelas; respeitar as normas de execução dos alongamentos quanto às posições, o tempo de permanência e o número de repetições.
- b) Equipe Técnica: conhecimento da importância dos alongamentos na prevenção das lesões; participação e incentivo durante o programa de alongamentos; evitar conversas e atividades que tirem a concentração do atleta; inclusão do programa de alongamentos como parte permanente do horário de treinamento (5 min iniciais e 15 min finais).

É importante relatar que a dor durante a execução do alongamento leva o músculo a uma contração por arco-reflexo e, com isso, a uma inibição do alongamento. Já o tempo de permanência em cada repetição deve ser de 20 a 30 segundos.

Os programas de alongamentos devem ser ministrados de acordo com o tipo de treinamento exigido. Portanto deve ser planejado com antecedência e baseado na programação semanal. A partir deste planejamento, poderemos traçar um programa de alongamentos específicos para as articulações e grupos musculares sobrecarregados durante o treino.

2.9 REABILITAÇÃO E TRATAMENTO

Segundo BITTENCOURT (1984, p.14) os casos mais comuns da aplicação terapêutica do trabalho com pesos dizem respeito ao fortalecimento muscular durante o períodos de imobilização articular, através de contrações isométricas com ou sem utilização de materiais. Tal procedimento visa evitar atrofia demasiadas, o que retardaria o processo de recuperação; e recuperação de atrofia musculares ocasionadas por fatores diversos.

“O objetivo da reabilitação é o equilíbrio da força muscular dos músculos antagonistas; e o objetivo do tratamento é o de recuperar a função da articulação lesada o mais rápido possível” (TEIXEIRA, 1995).

Para a fisioterapeuta REBELO (1996) não se pode falar em reabilitação separando-a de tratamento; pois, a reabilitação é a preparação e, conseqüentemente, a necessidade de equilibrar a força muscular, dando-lhe mobilidade através de um tratamento adequado.

A movimentação muscular perde o controle a partir de estímulos de dor produzidos pela articulação lesada que, de maneira curiosa e dependendo da situação, não são conscientes. Quando ocorre a perda do controle da movimentação muscular, abaixa a tensão, o tônus muscular; a coordenação é perturbada e conseqüentemente uma insuficiente sustentação muscular durante o movimento, desaparecendo a estabilidade do joelho (SPRINT, 1994).

Assim sendo, as forças de estabilização do joelho, por exemplo em rotações, agem plenamente sobre as cápsulas articulares; se sob condições normais o tecido elástico só consegue absorver parcialmente as forças (sobrecargas), então a cápsula inchada e a mucosa interna, que tende a infecção, em breve estarão sobrecarregadas. Isso explica por que uma lesão antiga ressurge; geralmente acontece com pessoas que iniciam a sobrecarga muito cedo.

Um pré-requisito para alcançar novamente toda a capacidade de trabalho com sobrecarga é a cura rápida da *ferida* capsular, do ligamento costurado ou da colocação de tecidos articulares (SPRINT, 1983).

Para YOCUN (SPRINT, 1984), a melhor maneira de curar um joelho não é através da cirurgia, mas sim, evitando meios agressivos. Mas é claro que as lesões mais graves devem ser submetidas a cirurgias.

O processo de restauração do joelho, contudo, não termina com a cirurgia, enfatizando agora a importância da reabilitação. Provavelmente tão importante quanto a cirurgia é o estágio da reabilitação; se a reabilitação não for adequada, então, a despeito do trabalho do cirurgião ter sido excelente, o paciente não terá uma cicatrização correta. Ele ficará com um joelho que não funcionará adequadamente.

“Se o paciente não fizer fisioterapia, após uma cirurgia de ligamento cruzado anterior ou menisco, poderá ficar com uma série de seqüelas, tais como: diminuição da mobilidade normal do joelho (está em torno dos 0 graus aos 145 graus), com isso, se o paciente não consegue pelo menos a extensão ele perde a cirurgia; a atrofia muscular, levando o paciente e um derrame; a aderência da patela, não havendo movimentação da patela não há uma

alavanca para a contração do quadríceps, havendo uma alteração no movimento correto da perna; entre outros que não merecem tal destaque” (REBELO, 1996).

Para EITNER (1984), os objetivos do tratamento das lesões de menisco e ligamento cruzado anterior são: a remoção do edema articular, a restauração da função articular normal; o reforço do joelho pelo fortalecimento do aparelho músculo-ligamentar de toda a perna, particularmente do quadríceps e do grupo muscular da *pata de ganso*; a prevenção da perda do condicionamento de regiões saudáveis; a perda das condições gerais; e a restauração e retomada do treinamento até adquirir a mobilidade atlética completa.

Desde o início, o tratamento muscular possui um significado muito grande. Imediatamente após a operação devem ser treinados todos os agrupamentos musculares, especialmente as áreas que foram bastante afetadas (SPRINT, 1994).

Se a extensão completa do joelho é alcançada, pode-se visar a flexão dos joelhos; este tipo de movimentação pressupõe que o movimento aconteça em relação a uma resistência ativa dos músculos antagônicos, neste caso, o extensor do joelho. O fortalecimento ocorre a partir dos princípios de treinamento de força dinâmica com o auxílio da combinação de movimentos.

Enquanto é indispensável se iniciar a ginástica logo após a operação, na fase de reativação, que inicia após o término da cura da ferida, o mais cedo, 14 dias, após a intervenção começa a terapia esportiva, visando a recuperação das capacidades motoras. Para se alcançar a rápida recuperação da capacidade de trabalho ou de sobrecarga nos treinamentos e nas competições, faz-se necessário um acompanhamento médico na fase pós-operatória; com isso, pode-se evitar danos conseqüentes, os chamados entorses (SPRINT, 1994).

Segundo TEIXEIRA (1995), a reabilitação de atletas com lesões, ocupa-se principalmente com a recuperação da função muscular. A eficácia no período de recuperação, seja pós-operatório ou seja pós-lesão, determina geralmente o grau e o sucesso das futuras participações do atleta em competições. Dar ao atleta a certeza de que sua força muscular e sua capacidade funcional se encontram em nível muito elevado e em boas condições para satisfazer as exigências, constitui necessidade fisiológica e psicológica, para que ele volte ao campo da competição. Os métodos de reabilitação não comprovados são geralmente ineficazes e ficam muito aquém dos objetivos desejados. A prática da modalidade em si não

faz exigências suficientes sobre todos os sistemas fisiológicos que são a base do desempenho. O praticante deve, portanto, completar a prática da sua modalidade com exercícios diferentes concebidos para manter os mecanismos fisiológicos no ponto em que eles possam dar a máxima contribuição para o esforço global.

“No caso de atletas que já possuam problemas de joelho, o tratamento muscular é ainda mais significativo” (REBELO, 1996).

Os exercícios de reabilitação são movimentos do corpo prescritos para restaurar ou alterar no sentido favorável as funções específicas do indivíduo, depois da lesão.

Os exercícios podem ser passivos ou ativos. Os exercícios ativos são movimentos voluntários executados pelo próprio indivíduo que foi lesado, contra-resistência ou não e com ou sem ajuda da gravidade. Os exercícios ativos podem ser estáticos, cinéticos ou isométricos. Exercícios estáticos são aqueles que são executados sem produzir movimentos articulares; os músculos utilizados mantêm o comprimento fixo, o que é contração isométrica. Exercício cinético é aquele executado para produzir o movimento da articulação. Exercícios isocinéticos são aqueles em que os movimentos articulares se fazem em grau controlado.

As contrações concêntricas ocorrem quando o músculo se contrai desde a posição de extensão até a posição de encurtamento. As contrações excêntricas ocorrem quando os músculos tensos se alongam. Exemplo de contração concêntrica é a flexão do cotovelo no ato de erguer-se. Exemplo de contração excêntrica é baixar lentamente o corpo, partindo da posição de extensão, depois de ter erguido, uma vez que o músculo se está mantendo em extensão, enquanto realmente se alonga.

Os exercícios passivos são aqueles que são executados para o atleta lesado por outra pessoa ou por dispositivo mecânico. O exercício passivo é executado pela aplicação de força externa com participação mínima da ação muscular do atleta lesado. Pode ser forçado ou não. Os exercícios não forçados são aqueles que se utilizam para ajudar a manter os movimentos normais das articulações e são mantidos dentro da amplitude de movimento não doloroso; na maior parte dos casos, os exercícios passivos forçados são aqueles que geralmente produzem movimentos além dos limites da zona de movimento livre e, muitas vezes, acompanham-se de certo desconforto para o indivíduo (CARDOSO, 1994).

De acordo com CAULTIET (1987) nas lesões leves (dor por pressão do ligamento) de ligamento cruzado anterior, o tratamento é essencialmente aliviar o desconforto, restringindo

as atividades e aplicando, inicialmente, bolsas de gelo, seguidas por aplicações de calor, por enfaixamento compressivo e por uma medicação oral com qualquer agente anti-inflamatório. A movimentação pode ser permitida se não for cansativa demais e se o paciente for merecedor de confiança. Já as lesões moderadas como inchaço no local, frequentemente ocorre algum derrame na articulação no local, indicando ter ocorrido no momento da lesão um movimento excessivo da articulação; o tratamento consiste em repouso absoluto do joelho, com o paciente de cama, com a perna levantada e com bolsas de gelo, até 72 horas, ao cessar a dor e o derrame, podem ser substituídas por aplicações de calor, o enfaixamento compressivo é válido. Suportar peso é definitivamente proibido e finalmente deve ser empreendido um programa de exercícios.

No caso de lesão grave de ligamento cruzado anterior (rompimento total), o tratamento resulta em instabilidade, há os que advogam um tratamento conservador prolongado e os que advogam uma cirurgia imediata. Experimentalmente foi demonstrado que os ligamentos, nos quais algumas fibras permanecem intactas e nas quais há boa circulação, regeneram bem com circulação deficiente, há formação de tecido cicatricial de boa qualidade inferior ao de reconstituição do tecido ligamentoso.

Com os meniscos, uma ruptura óbvia, isto é, com extensão incompleta indicando deslocamento medial, o tratamento conservador deve ser encarado como temporário, permitindo simplesmente retorno funcional indolor e fútil se voltar a ocorrer incapacidade e dor. O joelho *imobilizado* deve ser reduzido dentro de 24 horas. Após esse período, o derrame causa uma perda da elasticidade do menisco e o impede de voltar a sua posição normal. É permissível o tratamento conservador, de fato, ele é indicado se é possível completa extensão quando, imediatamente após a lesão, o diagnóstico definitivo não é possível (CAILTIET, 1987).

REBELO (1996) cita outro fator muito importante na reabilitação e tratamento das lesões de joelho: a crioterapia (tratamento através do gelo) e diverge de algumas afirmações feitas por CAILTIET (1987) sobre as aplicações de gelo citando que: “a crioterapia é usada como meio de analgesia e diminuição do metabolismo local, onde o trabalho de mobilidade da articulação do joelho é um pouco agressiva e o gelo diminui esta agressividade sobre a articulação afetada”.

Em qualquer lesão do joelho torna-se imprescindível o uso de gelo como primeiro socorro, para diminuição da fase hemorrágica (até 48 horas), este tratamento é questionável, pois só ocorre na teoria: se um paciente está andando, descendo e subindo escadas ou fazendo qualquer movimento com o joelho, está lesando a articulação através da repetição, isto explica porque no final do dia um paciente com joelho lesado tem aumento do derrame; e pós-cirurgia o gelo é utilizado até o ganho da mobilidade perdida, feita através de exercícios passivos.

A respeito das formas de tratamento de lesões de ligamento cruzado anterior e menisco, REBELO (1996) nos deixa bem claro que não se usa calor, pois, o calor dilata os vasos sanguíneos, fazendo com que os capilares em repouso abram-se, aumentando então a circulação; e como o fator mais importante primeiramente é o ganho da mobilidade, não é necessário haver uma melhor circulação, mas sim, diminuir a agressividade na articulação lesada, utilizando-se então da crioterapia; o calor geralmente é usado na fase de cicatrização, dependendo da lesão, por exemplo a lesão de ligamento colateral medial do joelho, que pode cicatrizar sozinho, pois não necessita de cirurgia.

O gelo seguido do exercício após cirurgia de ligamento cruzado anterior (parcial ou total) e lesão de menisco, serve para diminuir a irritabilidade causada pelos exercícios de fortalecimento muscular e sobrecarga. Do primeiro, até mais ou menos, o final do segundo mês são realizados exercícios de mobilidade junto com alguns exercícios de força muscular; a partir do quinto mês são realizados exercícios mais específicos de sobrecarga e força muscular; após o quinto mês o trabalho é exclusivamente de propriocepção.

O exercício seguido do gelo é utilizado somente no caso de uma lesão de cartilagem, se há uma sobrecarga na articulação ela precisa estar nutrida e vascularizada (o exercício propriamente dito) e em seguida deve-se fazer diminuição da irritabilidade (gelo).

“Quanto ao método mais correto, não existe, pois, depende muito da lesão do atleta”(REBELO, 1996).

3.0 CONCLUSÕES

Nas últimas duas décadas, o voleibol passou por uma série de transformações na parte técnica, tática, física, administrativa e até mesmo em suas regras. No Brasil, essas modificações levaram as empresas a investirem no esporte, tornando-o profissional. Porém, também trouxeram o aumento das cobranças quanto aos resultados. No intuito de melhorar, os profissionais da área começaram a procurar alternativas para a evolução de suas equipes, o que levou a um aumento gradativo dos períodos de treinamento.

Há pouco tempo, as lesões mais comuns eram de tornozelo e obrigavam o atleta a se afastar das quadras por até 5 dias. Atualmente, com o crescente aumento de programa de atividade física, tem sido notado que várias estruturas como ligamentos, cápsulas e músculos, vem apresentando um número cada vez maior de problemas que chamamos de *stress* ou *over training* e afastando o atleta de 20 dias a 6 meses.

Os profissionais de Educação Física que atuam diretamente ou indiretamente com o voleibol deveriam se preocupar com o futuro e o bem-estar dos seus atletas, tratando-os, sobretudo, como seres humanos e não máquinas de jogar.

O aumento de lesões se dá devido a falta de conscientização dos técnicos nos treinos e dos atletas em relação ao cuidado com a articulação principalmente a do joelho que é tão importante.

Através desta pesquisa podemos colocar que as principais lesões no voleibol são as de ligamento cruzado anterior, menisco e também as mais leves que são tornozelo e bursite no ombro. As principais causas de lesões no joelho são o excesso de treinamentos, de jogos, da sobrecarga que estes podem causar às articulações; a partir daí o cuidado que se deve ter com um atleta lesionado é muito importante para sua total recuperação tanto física quanto o seu desempenho.

Dentre as medidas preventivas, destacam-se a musculação, o aquecimento, o alongamento, executados de maneira consciente pelos jogadores, técnicos e preparadores físicos. Como medida preventiva, destacamos também que a sobrecarga não deve se iniciar precocemente.

Quanto ao tratamento e reabilitação, não existe o métodos mais correto, pois dependem muito da lesão de cada atleta; a crioterapia é de vital importância para todos os casos e recuperar a mobilidade normal, bem como a força muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTENCOURT, N. Musculação: uma abordagem metodológica. **Revista SPRINT**, Rio de Janeiro, 1984.
- CAILTET, R. **Joelho: dor e incapacidade**. 1ª edição, São Paulo: Manole, 1987(a).
- CAILTET, R. **Tecidos Moles, Dor e Incapacidade**. 5ª edição, São Paulo: Manole, 1979 (b).
- CALAIS e LAMOTE, A. **Anatomia para o Movimento**. São Paulo: Manole, 1992.
- CARDOSO, E. **A Preparação Física do Atleta para a Prática do Voleibol**. Curitiba, 1994. Monografia - PUC.
- CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 2ª edição, São Paulo: Mc Braw-Hill, 1979.
- DAL'LIN, A. **A Importância da Educação Física na Restrição de Estabilidade Funcional da Articulação Patelô-Femoral**. Curitiba, 1994. Monografia - UFPR.
- EITNER, D. **Fisioterapia nos Esportes**. São Paulo: Manole, 1984.
- FURTADO, A. V. **Prevenção de Complicações em Meniscectomias**. Curitiba, 1989, PUC.
- GERALDES, A. P. R. Ginástica Localizada. **Revista SPRINT**, Rio de Janeiro, 1993.
- GROVES, D. Joelho. **SPRINT**, Rio de Janeiro, n.3, p.28-30, maio/junho 1994.
- HOPPENFELD, S. **Propedêutica Ortopédica**. São Paulo: Atheneu, 1989.
- KAPPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular**. São Paulo: Manole, 1989.
- KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. São Paulo: Manole, 1987.
- LAPPIERRE, A. **Reeducação Física**. São Paulo: Manole, 1982.
- LEITE, M.M. **Implicações da Prática Desportiva Precoce no Crescimento e Desenvolvimento Infantil**. Boletim FIEP, Brasília, v.53, n.1, março, 1983.
- LIMA, E. R. **Lesão do Menisco: Procedimento do Profissional de Educação Física**. Curitiba, 1995. Monografia - UFPR.
- MALTA, Maurício; NASCIMENTO, Luiz Fernando. Prevenção no Vôlei é um caminho para o alto nível. **Revista Vôlei Técnico**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, 21-26, 1995.

- MUEDRA, V. S. J. **Atlas e Anatomia Humana**. 2ª edição, Rio de Janeiro, 1960.
- NICOLLETI, S. **REVISTA VOLLEYBALL**, Rio de Janeiro, n.11, p.31-34, novembro 1995.
- RASCH, P. J.; BURKE, R. K. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 5a edição, Rio de Janeiro; Guanabara Koogan, 1977.
- REBELO, A. M. M. E. Entrevista concedida à Kátia Keller, Curitiba, 2/10/1996.
- REVISTA BOA FORMA, Vol. 3, n.3, Rio de Janeiro, junho 1991.
- REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA. Vol. 29, n.5, maio 1994.
- REVISTA VEJA. Sangue e Dor. Vol. 7, n.4, 10 de abril de 1996.
- RODACKI, André. **O Joelho**. Curitiba, 20 de outubro de 1994.
- SCHAFLE, N. D. Lesões comuns no Voleibol: Tratamento, Prevenção e Reabilitação. **SPRINT**, Rio de Janeiro, vol.13, n.72, maio/junho 1994.
- SHOBERTH, M. H. **O Joelho**. **SPRINT**, Rio de Janeiro, n.4, maio/junho 1994.
- SMILLE, J. S. **Traumatismos da articulação do joelho**. 5a edição, São Paulo: Manole, 1981.
- SRINT, **Revista técnica de Educação física e Desportos**, ano2, número 6, 1983.
- WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. 3ª edição, São Paulo: Manole, 1991.
- XAVIER, S. **REVISTA VOLLEYBALL**, Rio de Janeiro, n.7, ano 1, p.17-21, novembro 1994.
- ZAKHAROV, A. **Ciência do Treinamento Esportivo**. Ed. Grupo Palestra Esporte, Rio de Janeiro, 1992.