CARLOS RODRIGO DO NASCIMENTO FORTES

**Estudo epidemiológico da entorse de tornozelo em atletas de
voleibol de alto rendimento**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Carazzato

São Paulo

2006

CARLOS RODRIGO DO NASCIMENTO FORTES

**Estudo epidemiológico da entorse de tornozelo em atletas de
voleibol de alto rendimento**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Carazzato

São Paulo

2006

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Fortes, Carlos Rodrigo do Nascimento

Estudo epidemiológico da entorse de tornozelo em atletas de voleibol de alto rendimento / Carlos Rodrigo do Nascimento Fortes. -- São Paulo, 2006.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Ortopedia e Traumatologia.

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia.

Orientador: João Gilberto Carazzato.

Descritores: 1.Entorses e distensões/epidemiologia 2.Traumatismos em atletas
3.Homens 4.Traumatismos do tornozelo/epidemiologia 5.Esportes 6.Tornozelo

USP/FM/SBD-137/06

DEDICATÓRIA

Dedico ao bem mais valioso que Deus me concedeu, à minha família. Ao meu pai Mauro Fortes, à minha mãe Maria José, às minhas irmãs Ana Paula e Maria Luíza, e ao meu irmão Egídio Coimbra. À minha noiva Sheila Moreira, amiga e companheira de todas as horas, por sua dedicação e paciência em todos os momentos da minha caminhada.

“Os vitoriosos serão lembrados por suas conquistas..

Os derrotados por suas tentativas..

Mas os omissos serão simplesmente esquecidos.”

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Prof. Dr. João Gilberto Carazzato**, pelas orientações valiosas, pelas ricas discussões, ensinando e fazendo valer sua vasta experiência na Medicina Esportiva.

A todos os funcionários da Pós Graduação do **IOT/FMUSP**, de modo especial à pessoa de **Cláudia Adriana Ferreira Nobre**, que participou diretamente da solução de minhas dúvidas no início do processo.

A **Dra. Leila Altafim** pela disponibilidade em atender os meus pacientes no período em que me ausentei dos atendimentos no consultório.

Ao **Dr. Raul Bolliger Neto** pela disposição em auxiliar no tratamento estatístico.

À pessoa de **José Bussamra Filho** desenhista e produtor gráfico, pelo auxílio na confecção dos dados em figuras.

À secretária **Leide Salomão** pela participação no processo de formatação da Dissertação.

À diretora técnica do serviço de biblioteca **Alessandra Milauskas** por todo o apoio no levantamento bibliográfico.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xiii
RESUMO	xvi
SUMMARY	xviii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	6
3 REVISÃO DA LITERATURA	8
3.1 Fisiopatologia da Entorse de Tornozelo	17
4 CASUÍSTICA E MÉTODOS	21
4.1 Casuística	22
4.2 Critérios de Inclusão	22
4.3 Critério de Exclusão	23
4.4 Idade	23
4.5 Posição	24
4.6 Tempo de prática e de treinamento	25
4.7 Proteção	26
4.8 Incidência das entorses	27
4.9 Metodologia	29
4.10 Análise dos dados e tratamento estatístico	31
5 RESULTADOS	32
6 DISCUSSÃO	44
7 CONCLUSÕES	63

8 ANEXOS	65
9 REFERÊNCIAS	89

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Distribuição dos atletas segundo a faixa etária	23
Figura 2 - Distribuição dos atletas segundo a posição	24
Figura 3 - Utilização de proteção no tornozelo antes do último episódio de lesão.....	26
Figura 4 - Distribuição das entorses de tornozelo	27
Figura 5 - Distribuição da última lesão durante a prática competitiva em relação ao lado comprometido	28
Figura 6 - Relação entre a posição de atuação e o mecanismo de lesão das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional	33
Figura 7 - Relação entre o fundamento realizado e o mecanismo de lesão	34
Figura 8 - Correlação entre a fase da competição e a causa da entorse	35
Figura 9 - Correlação entre a causa das entorses de tornozelo e a presença de recidivas	36
Figura 10 - Relação entre a causa da entorse de tornozelo e a posição de atuação	37
Figura 11 - Relação entre a posição de atuação e o fundamento realizado durante a ocorrência das entorses de tornozelo	38
Figura 12 - Relação entre a fase da competição e o responsável pelo atendimento imediato	39

	Página
Figura 13 - Frequência da utilização da crioterapia nos atendimentos imediatos de acordo com a fase da competição	40
Figura 14 - Frequência da realização de tratamento de acordo com a posição de atuação	41
Figura 15 - Frequência das recidivas de entorse em função da posição de atuação	42
Figura 16 - Frequência da utilização de proteção pós – lesão de tornozelo em função da posição de atuação	43
Figura 17 - Sistema de rodízio durante uma partida de voleibol	70
Figura 18 - O toque	71
Figura 19 - A manchete	72
Figura 20 - O saque tipo tênis	72
Figura 21 - A cortada	73
Figura 22 - O bloqueio	74
Figura 23 - Ilustração de uma partida de voleibol	74

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Distribuição dos atletas segundo a faixa etária	23
Tabela 2 - Distribuição dos atletas segundo a posição	24
Tabela 3 - Exposição dos atletas à prática esportiva	25
Tabela 4 - Utilização de proteção no tornozelo antes do último episódio de lesão.....	26
Tabela 5 - Distribuição das entorses de tornozelo	27
Tabela 6 - Distribuição da última lesão durante a prática competitiva em relação ao lado comprometido	28
Tabela 7 - Relação entre a posição de atuação e o mecanismo de lesão das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional.....	33
Tabela 8 - Relação entre o fundamento realizado e o mecanismo de Entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional.....	34
Tabela 9 - Correlação entre a fase da competição e a causa da entorse de tornozelo em jogadores de voleibol profissional	35
Tabela 10 - Correlação entre a causa da entorse de tornozelo em jogadores de voleibol profissional e a presença de recidivas	36
Tabela 11 - Relação entre a causa da entorse de tornozelo e a posição do jogador em quadra durante a competição	37
Tabela 12 - Relação entre a posição de atuação dos jogadores de voleibol profissional e o fundamento realizado durante a ocorrência das entorses de tornozelo	38

Tabela 13 -	Relação entre a fase da competição e o responsável pelo atendimento imediato das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional	39
Tabela 14-	Frequência quanto a utilização da crioterapia nos atendimentos imediatos das entorses de tornozelo de acordo com a fase da competição	40
Tabela 15 -	Relação entre a realização de tratamento nas entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional e a posição de atuação	41
Tabela 16 -	Frequência das recidivas de entorse de tornozelo nos jogadores de voleibol profissional em função da posição de atuação	42
Tabela 17 -	Frequência da utilização de proteção pós-lesão de tornozelo em jogadores de voleibol profissional em relação à posição de atuação em quadra.....	43

RESUMO

Fortes CRN. *Estudo epidemiológico da entorse de tornozelo em atletas de voleibol de alto rendimento[dissertação]*. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006. 92 p.

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar o último episódio de entorse de tornozelo em atletas de voleibol de alto rendimento. Participaram inicialmente deste estudo, entre os meses janeiro de 2003 e março de 2004, 114 atletas, do sexo masculino, atuantes na categoria adulta de 9 equipes, todas participantes da Divisão Especial ou Primeira Divisão do Campeonato Paulista de Voleibol. Dos 114 atletas inicialmente analisados, 21 relataram não ter sofrido nenhuma lesão nos tornozelos, portanto, seguindo os critérios de exclusão, foram analisados 93 episódios de última entorse de tornozelo de 93 atletas. Os mesmos foram entrevistados de maneira oral e individual pelo pesquisador executante, seguindo a sequência do questionário pré-estabelecido. Foi encontrada diferença significativa na correlação entre a fase da competição e a causa da entorse bem como na relação entre a posição de atuação do atleta e o fundamento realizado no momento da lesão. Apesar dos demais itens propostos nos objetivos não terem apresentado diferença significativa, os resultados indicaram que 74,2% das entorses ocorreram por mecanismo de inversão, sendo, que a maioria das recidivas também ocorreram durante este movimento. A posição oposto foi a mais acometida e o fundamento bloqueio foi o que mais ocasionou entorses. Quanto as possíveis causas do trauma, a maioria aconteceu com a participação de um segundo atleta e a fase em que mais ocorreu lesão foi o treinamento. Referente à prevenção, após o último episódio de lesão, houve um aumento no uso de proteção do tipo tornozeleira, atingindo 68,9% do total de atletas.

Descritores: 1. ENTORSES E DISTENSÕES / epidemiologia 2. TRAUMATISMOS EM ATLETAS 3. HOMENS 4. TRAUMATISMOS DO TORNOZELO / epidemiologia 5. ESPORTES 6. TORNOZELO

SUMMARY

Fortes CRN. *Epidemiological study on ankle sprains with high performance volleyball athletes [dissertation]*. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006. 92 p.

The purpose of this research is to characterize the last ankle sprain episode occurred with volleyball high performance athletes. From January 2003 to March 2004, 114 male athletes from 9 adult category teams of the Special and First Division of São Paulo State Volleyball Championship participated of this study. From the 114 athletes analyzed, 21 have reported no ankle sprains, thus, the last 93 episodes of ankle sprain from 93 athletes were analysed following exclusion criteria. They have been individually interviewed by the researcher, following a pre-established questionnaire. A meaningful difference was found in the correlation between the competition phase and the ankle sprain cause, as well as, in the relation between the athlete's acting position and the movement made at the injury moment. Despite the other items proposed in the objectives have not presented any significant difference, the results indicated that 74,2% of the injuries occurred due the inversion mechanism and most of the repeated ankle sprains have also occurred during this movement. The opposite position was the most affected and the blocking movement was the one that caused the most injuries. As regards the possible causes of the injuries, most of the sprains occurred when a second athlete was involved and most of them during the training period. Concerning prevention, the use of the safety protection, such as orthosis, has increased reaching 68,9% of the total athletes.

Descriptors: 1. SPRAINS AND STRAINS / epidemiology 2. ATHLETIC INJURIES 3. MEN 4. ANKLE INJURIES / epidemiology 5. SPORTS 6. ANKLE

1. INTRODUÇÃO

O interesse pela prática esportiva tem crescido nos últimos tempos, pois o esporte, além de contribuir para um corpo mais saudável e promover melhor condicionamento físico, proporciona também o equilíbrio e o desenvolvimento biopsicosocial. Em função disso, o número de esportistas e atletas, em especial os de alto nível, tem aumentado, acarretando, conseqüentemente, um aumento na incidência das lesões esportivas.

Cada modalidade esportiva possui uma prevalência diferenciada quanto aos acometimentos dessas lesões, por terem características físicas e dinâmicas próprias como: somatotipo, coletividade, velocidade, força, excesso de impactos articulares e contato físico intenso entre os praticantes, além de outros.

O voleibol, especialmente o de alto rendimento, apresenta uma grande incidência de lesões, dentre elas as entorses de tornozelo que acometem atletas de diversas faixas etárias, levando-os, muitas vezes, a adquirirem seqüelas que acabam por afastá-los dos treinamentos e competições. Inúmeras vezes estas lesões são decorrentes da despreocupação quanto aos programas de prevenção, que podem evitar ou minimizar a gravidade das entorses.

A realização deste trabalho traz aos profissionais envolvidos com esta modalidade esportiva a oportunidade de conhecer os principais aspectos e peculiaridades que envolvem a entorse de tornozelo no voleibol.

Assim, a ação sobre uma das afecções que mais acometem os atletas de voleibol, com o conhecimento dos principais fatores de risco e as características epidemiológicas da entorse de tornozelo nesta modalidade esportiva, em futuros estudos, poderão ser criados programas preventivos personalizados a este tipo de lesão. Desta forma, a possibilidade de manter o atleta em atividade por um maior

tempo aumentará, objetivando a preservação e o prolongamento sua carreira além da redução de gastos financeiros dos clubes e patrocinadores com cuidado médico/fisioterapêutico.

Carazzato (1993), preconiza que a necessidade da evidência e do sucesso impõe aos atletas uma inevitável condição, em que são submetidos a esforços físicos e psíquicos muito próximos de seus limites fisiológicos, expondo-os, conseqüentemente, a uma faixa de atividade física potencialmente patológica, que é agravada pelos fatores predisponentes, pela somatotipologia, pela dinâmica do jogo e pela não aplicabilidade de medidas preventivas. Isso resulta em um alto número de lesões atléticas principalmente do aparelho locomotor, com gravidade variada e seqüelas, muitas vezes, limitantes ou incapacitantes.

Para melhor compreensão do nosso objeto de estudo, encontra-se nos anexos, para consulta, o histórico do voleibol, os aspectos técnicos da prática do voleibol, a anatomia e a biomecânica da articulação do tornozelo. Segundo Gantus (2001), para melhor compreensão da incidência das lesões no esporte de elite também chamado de alto rendimento, é necessário esclarecer todos os componentes envolvidos neste universo.

Barbanti (1994) define o atleta como um indivíduo que compete em esportes organizados e estruturados, o que popularmente, diz-se das pessoas que adquirem força e habilidades por meio dos exercícios e do treinamento. Define atleta de elite como um termo usado para designar atletas proeminentes em um determinado esporte. Atualmente, o esporte de elite constitui um “show”, um espetáculo e uma fonte de entretenimento com grande importância econômica; sendo a forma de esporte que objetiva uma performance elevada em nível regional,

nacional ou internacional cujos principais critérios são os recordes e o sucesso internacional. Na era moderna o esporte de elite, ou de alto rendimento, é caracterizado pela racionalização – treinamento, quantificação, competição e apresentação para a mídia.

O Voleibol é considerado um dos esportes mais populares no mundo, com mais de 200 países membros da Federação Internacional de Voleibol (FIVB) e aproximadamente 150 milhões de atletas (Bahr *et al*, 1994).

Os estudos epidemiológicos possuem elevada importância para o desenvolvimento do desporto. Em geral, destacam a importância do desenvolvimento e utilização de estratégias preventivas com o intuito de proteger o atleta (Fortes *et al.*, 2004).

Na literatura mundial existem muitas publicações a respeito da epidemiologia das lesões que acometem atletas de voleibol profissional de alto rendimento, tanto do sexo masculino, quanto do feminino. Abrangendo somente a entorse de tornozelo, a quantidade de estudos se torna mais reduzida. No Brasil, na literatura pesquisada, não foram encontrados estudos específicos sobre a caracterização da incidência da entorse de tornozelo, em atletas profissionais do sexo masculino.

Para o desenvolvimento de pesquisas visando à profilaxia das entorses de tornozelo, faz-se necessário o estudo das características da incidência desta lesão, para que se possa atuar de maneira direta sobre os fatores causais minimizando os efeitos da entorse sobre o atleta de alto rendimento. Estas informações podem ser usadas para o desenvolvimento de programas específicos para o voleibol (Bahr R. e Bahr I.A., 1997).

Desta forma, este estudo propõe-se a caracterizar a entorse de tornozelo em atletas de voleibol de alto rendimento.

A estrutura, a apresentação dessa dissertação, bem como as referências bibliográficas, basearam-se no Guia de Apresentação de Dissertações, Teses e Monografias, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Serviço de Biblioteca e Documentação (2004).

As abreviaturas dos títulos das revistas foram aquelas do Index Medicus e a terminologia anatômica seguiu a Nômina Natômica.

2. OBJETIVOS

Caracterizar a entorse de tornozelo em atletas de voleibol de alto rendimento, a partir de sua última ocorrência.

Relacionar este episódio de entorse com:

- A posição de atuação do atleta em quadra e o fundamento realizado no momento da ocorrência da lesão;
- A fase da competição em que esta lesão ocorreu;
- A posição de atuação do atleta em quadra;
- A causa do trauma;
- O fundamento executado no momento da ocorrência da entorse;
- O mecanismo desta lesão.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A incidência das entorses de tornozelo em atletas de alto rendimento, segundo Mack (1982), corresponde de 20 a 25% do total de lesões que podem acometer o atleta. Segundo ele, entre os esportes com maior incidência está o voleibol, o basquetebol, o futebol e os demais esportes que envolvem saltos repetitivos.

Outros estudos corroboram a alta incidência da entorse no tornozelo no voleibol. Investigando os distúrbios do pé e tornozelo em atletas, Garrick e Requa (1988) referem - se às entorses como a causa mais comum de lesão no tornozelo, ocorrendo seis vezes mais do que todas as outras lesões combinadas desta articulação.

Para Bosien *et al.* (1955), os atletas que possuem história prévia de entorse de tornozelo são mais pré-dispostos a sofrerem futuras lesões, entre outros, devido à frouxidão ligamentar ocasionada em decorrência do trauma anterior.

Segundo Salter (1975) as lesões atléticas podem ser de origem intrínseca e / ou extrínseca, variando com a atividade física do atleta, como por exemplo, um esforço muscular além dos limites normais ou quedas e golpes atribuídos a forças exteriores.

De acordo com Lopes *et al.* (1993) as lesões atléticas são classificadas quanto à:

1- Prática Esportiva:

Lesões típicas - são mais freqüentes na prática esportiva, isto é, mais comuns a cada modalidade. Possuem incidência superior às lesões atípicas e ocorrem tanto na fase de treinamento, quanto na de competição, por exemplo, pequenas contusões ou ferimentos, roturas, tendinites e entorses;

Lesões atípicas - ao contrário das lesões, típicas são acidentais, isto é, lesões que não são comuns à determinada modalidade esportiva ou que dificilmente ocorrem no esporte, por exemplo, fraturas, luxações, grandes ferimentos, contusões ou rupturas de estruturas articulares;

2- Fase de Ocorrência:

Lesões na fase de treinamento – para a prática de qualquer modalidade é necessário que haja treinamento, para que se possa obter um bom condicionamento físico, melhores condições técnicas, táticas e principalmente adquirir automatismo. Nesta fase todos os atletas estão sujeitos a lesões típicas e atípicas, ocorrendo, no entanto, com menor intensidade e gravidade que na fase de competição.

Lesões na fase de competição – os objetivos alcançados nesta fase estão ligados à qualidade do período de pré - competição. Um atleta mal treinado terá como consequência um desempenho comprometedor e maior susceptibilidade às lesões. Nesta fase, a incidência de lesões é elevada, devido à necessidade de auto - afirmação; ao desejo de superar marcas e a vontade de vencer adversários, fazendo com que as lesões atípicas e, principalmente, as típicas, ocorram com maior frequência e gravidade que na fase de treinamento.

Mollica *et al.* (1979) realizaram um estudo sobre a etiopatogenia e a prevenção das lesões no voleibol, relacionando - as aos principais movimentos executados pelos atletas durante treinamentos e jogos. Foram contabilizadas 251 lesões, 184 agudas e 67 crônicas. Dentre as lesões agudas, as lesões ligamentares do tornozelo foram as mais frequentes 51%, decorrentes em especial de entorses em inversão, ocorridos durante os movimentos de bloqueio 60,2% e ataque 14,1%.

Gangitano *et al.* (1981) analisaram 696 atletas de voleibol, incluindo ambos os sexos. As principais lesões agudas acometeram os tornozelos 49,7% e aconteceram em sua maioria durante o movimento de bloqueio junto à rede.

O gesto esportivo realizado em determinado esporte pode predispor o atleta a sofrer entorse de tornozelo por mecanismo de inversão (Mack, 1982).

Hell e Schonle (1985) relataram uma análise das principais lesões em jogadores da Liga Alemã de Voleibol. Entre os segmentos anatômicos mais acometidos por lesão, os tornozelos somaram 55,1% e as mãos 22,4%, relacionadas ao contato dos atletas junto à rede durante os movimentos de ataque e bloqueio.

Garrick e Requa (1988) relatam que 25% das lesões desportivas envolvem o complexo pé - tornozelo. No basquetebol, movimentos repetitivos como arranque, paradas bruscas, mudanças de direcionamento e saltos expõem o pé e o tornozelo às lesões agudas e crônicas. No voleibol, a maioria das entorses ocorre na aterrissagem após um ataque ou bloqueio. Os mesmos autores ainda ressaltam que entre as diversas modalidades o basquetebol e o voleibol representam as maiores proporções de entorse de tornozelo.

Schafle *et al.* (1990) realizaram um estudo com 1520 atletas, sendo 865 do sexo masculino e 655 do sexo feminino, todos participantes do campeonato da Associação Nacional de Voleibol dos Estados Unidos. Em 7812 horas jogadas, foram computadas 154 lesões atléticas e o sexo masculino foi o que apresentou o maior índice de acometimento.

Quanto ao tipo de lesão, segundo os mesmos autores, os estiramentos somaram 36,4%, as entorses 27,9% e as inflamações 20,8%. O segmento anatômico mais acometido foi o tornozelo com 55%, sendo que 29% dos participantes relataram

história prévia de entorse de tornozelo. Levando - se em consideração o fundamento realizado no momento da lesão, o bloqueio foi o responsável 50% das entorses de tornozelo.

Tenvergert *et al.* (1992) realizaram um estudo com 13.130 pacientes praticantes de futebol, voleibol, ginástica olímpica e artes marciais, com todos atendidos no Departamento de Traumas da Universidade de Groningen na Holanda, entre 1982 e 1988. Quanto ao número de entorses de tornozelo, o voleibol somou a maioria com 88,8%, seguido pela ginástica olímpica com 80,5%, artes marciais 71% e futebol 61,2%.

Watkins e Green (1992) realizaram uma pesquisa com 86 atletas masculinos da Liga de Voleibol da Escócia, encontrando um total de 46 lesões. Destas, 30% acometeram o joelho, 26% a articulação do tornozelo, seguidos por dedos 22% e coluna vertebral 20%. Os dois movimentos que mais causaram entorse foram o bloqueio com 41%, seguido do ataque com 30%. Sem expressar valores numéricos, os autores ainda descrevem que a maioria das lesões no voleibol é originada durante o treinamento.

Os mesmos autores ainda relatam que apenas 28% usaram proteção antes da primeira incidência de lesão nas articulações do joelho, tornozelo e dedos. Para prevenir a reincidência 89% dos atletas passaram a usar proteção.

Carazzato *et al.* (1992) descreveram dados estatísticos obtidos durante atendimentos médicos executados em um ambulatório de Medicina Esportiva no Esporte Clube Banespa, entre 1972 e 1992. Nesse período foram realizados 11.316 atendimentos, sendo que 6955 dos atendimentos ou 61% foram na área de traumatologia desportiva. A modalidade esportiva que obteve maior número de

atendimento foi o voleibol, com 2685 atendimentos ou 38,6%. Entre todos os atendimentos, o segmento corpóreo mais acometido foi o joelho, com 1630 ocorrências ou 23,4%, seguido pelo tornozelo que somou 1284 ou 18,4% do total. O tipo de lesão que predominou foi a entorse com 2140 ou 30,7%, sendo esta, a lesão que mais acometeu a articulação do tornozelo somando 1093 ou 85,1% do total de lesões.

Analisando as modalidades esportivas, os mesmos autores relataram que no voleibol o segmento corpóreo mais acometido foi o joelho com 718 ou 26,7%, seguido pelo tornozelo com 524 ou 19,5% do total de lesões. Entre todos os esportes, o voleibol foi a modalidade que obteve a maior incidência de entorse de tornozelo, somando 524 ou 41,8% do total.

Chan *et al.* (1993) estudaram um grupo de 2293 pacientes, sendo 1537 do sexo masculino e 756 do sexo feminino, atendidos na Clínica de Lesões Esportivas do Wales Hospital em Hong Kong, entre maio de 1984 e dezembro de 1990. Todos os atletas eram não profissionais participantes da Liga Universitária e as modalidades esportivas envolvidas foram: futebol, basquetebol, voleibol, ciclismo e corrida de longa distância.

Para esses autores, no voleibol, os segmentos anatômicos mais acometidos foram: joelho 22,2%, ombro 23,6%, seguido por tornozelo 16,9% e coluna com 12,7%.

Bahr *et al.* (1994) realizaram um estudo coorte retrospectivo das lesões de tornozelo por inversão, na temporada 1991 – 1992, em duas divisões da Federação Norueguesa de Voleibol. Foram encontradas 63 lesões, num total de 318 atletas, sendo, 152 do sexo masculino, contabilizando 25 entorses e 166 do sexo feminino

com 38 lesões no tornozelo. Os autores relataram que entre todos os atletas, 78% sofreram recidivas. A maior parte das lesões 86% ocorreram na rede, 63% na aterrissagem do bloqueio e 29% após o ataque.

De acordo com os mesmos autores, das entorses ocorridas na rede, 76% envolveram a participação de um segundo atleta, 52% foram causadas por aterrissagem sobre o pé do adversário, 24% sobre o pé do companheiro de equipe e 13% sem a participação de um segundo atleta. Entre os lesionados, 95% realizaram crioterapia imediata e somente 5% dos pronto - atendimentos foram realizados por Médicos ou Fisioterapeutas. Entre os atletas do sexo masculino, a maioria das entorses, 60%, ocorreu durante o treinamento.

Ghirotto *et al.* (1994), pesquisando um total de 142 atletas participantes do XII Campeonato Mundial de Voleibol Masculino, descrevem que, quanto à distribuição de frequência das lesões agudas em relação ao segmento anatômico, o tornozelo obteve a maioria com 30,6% das lesões. Em relação ao tipo de lesão, as entorses obtiveram maior incidência com 39%. Quanto ao tipo de lesão mais frequente, relacionado aos segmentos anatômicos, o tornozelo foi a articulação mais cometida por entorse, somando 23,8%, seguido pelo joelho com 20,3%. A maioria das lesões agudas, 51,8%, ocorreu durante os treinamentos e o bloqueio foi o fundamento que mais gerou lesões agudas, com 41,9%, seguido pelo ataque que somou 16,7% das lesões.

Schafle (1993) descreve que as lesões ligamentares agudas no tornozelo são as mais frequentes, ocorrendo em especial nas posições de ataque e bloqueio.

Bahr R. e Bahr I.A. (1997) publicaram um estudo coorte prospectivo das lesões agudas em atletas da Federação Norueguesa de Voleibol, durante os anos de

1992 - 93. Foram participantes 273 atletas, sendo 143 mulheres e 130 homens e a entorse de tornozelo foi o tipo de lesão mais comum, somando 54% das lesões. Especificamente, em 87% das entorses houve participação de um segundo atleta, em 68% das ocorrências o atleta caiu sobre o pé do adversário. Os autores ainda relataram que 79% dos casos foram recidivas.

Aagaard *et al.* (1997) realizaram um estudo comparando lesões de atletas praticantes de voleibol de quadra fechada (indoor), com jogadores de voleibol de praia. Foram sujeitos do estudo, 295 jogadores de voleibol de elite e recreação de ambos os sexos, somando um total de 24 lesões nos praticantes de voleibol de praia e 296 nos praticantes de voleibol em quadra fechada. Os autores relatam que no voleibol (indoor), 67% dos atletas com lesão no tornozelo sofreram recidiva e 58% das entorses, nesta articulação, decorreram do contato com um segundo atleta, durante os fundamentos de ataque e bloqueio.

Nardelli (2001) publicou um estudo sobre a epidemiologia das lesões do aparelho locomotor em atletas de voleibol de alto nível. Participaram da pesquisa 94 praticantes, num total de 656 lesões. O treinamento se destacou como sendo o momento com maior ocorrência de lesões, 69,2%, a posição ponta foi a mais cometida por lesões – 50,9%. Quando o diagnóstico foi entorse, esta posição também foi a mais acometida.

Johnson e Teasdall (1993) destacam que um tornozelo lesionado é acometido por dois tipos de instabilidades: a real e/ou a funcional. A instabilidade real, diz respeito à perda de tecido mole de suporte, como, por exemplo, os ligamentos. Já a instabilidade funcional diz respeito à perda de propriocepção e da força dos músculos que sustentam a articulação do tornozelo.

Segundo Robbins e Waked (1998) existe no esporte uma grande prevalência das entorses no tornozelo por inversão. No voleibol, 86% destas entorses ocorrem durante a aterrissagem de um salto para atacar ou bloquear realizado pelo atleta.

Lesões por inversão, primariamente as entorses de tornozelo, fazem parte do mecanismo lesional que mais acomete esta articulação, em especial no voleibol, basquetebol e futebol. Em uma pessoa com estilo de vida sedentária, esse tipo de lesão, apesar de dolorosa, não traz um grande prejuízo biomecânico a ponto de restringir suas atividades. Contudo, em atletas que para adquirirem alta performance necessitam de perfeita atividade biomecânica, as entorses podem estreitar sua vida útil (Handoll *et al.*, 2001).

A maioria das entorses por eversão, de acordo com os mesmos autores, está relacionada com um insuficiente encaixe plantar sobre o piso da quadra ou, então, por comandos inadequados de suporte muscular.

Perkins *et al.* (1998) constataram que o frio aplicado nos traumatismos agudos não severos, como nas entorses, produz efeitos desejáveis por vasoconstrição, causando a redução do edema e do sangramento. A dor pode ser reduzida diretamente, com um efeito sobre as terminações nervosas sensitivas, fibras de dor, pelo alívio do espasmo muscular, redução do edema e sangramento. A dor pode ser reduzida, indiretamente, pelo alívio do espasmo muscular, pela vasoconstrição que é produzida, reflexamente, pelas fibras simpáticas e também pelo efeito direto sobre os vasos sanguíneos em função da redução da temperatura.

Segundo Akeson (1961), o controle da inflamação que ocorre secundária a uma lesão é realizado de maneira mais intensa quando usada a crioterapia, e serve

como base para a reabilitação breve do atleta contundido, efetivamente pelo controle do edema e redução da dor.

Curl *et al.* (1997) discorrem sobre o efeito da crioterapia na contusão e sua interferência na microcirculação. A aplicação do gelo causa imediata vasoconstrição, reduzindo o edema. A hipótese é que a crioterapia, utilizada imediatamente após a contusão, reduz a perfusão microvascular.

3.1 FISIOPATOLOGIA DA ENTORSE DE TORNOZELO

Profissionais neurofisiologistas afirmam que a propriocepção é mediada pelos receptores localizados nos músculos, tendões, articulações e pele. A perda dos receptores da articulação leva a uma alteração de sensibilidade do posicionamento articular (Fucks, 1999).

As entorses de tornozelo são causadas, entre outras, pela diminuição das reações proprioceptivas, que resultam no uso inadequado dos movimentos musculares antecipatórios de equilíbrio em condições dinâmicas, gerando tempo insuficiente para responder ao evento (Handoll *et al.*, 2001).

Hell e Schonle (1985) descrevem que 55% das entorses de tornozelo são causadas pela colisão do atacante com o bloqueador adversário (ou vice - versa) durante a aterrissagem de um salto.

Watkins e Green (1992) explicam a alta incidência de lesões, relatando que o voleibol é um esporte dinâmico que envolve movimentos corporais rápidos e de grande amplitude. Devido ao excesso de força aplicada na execução de alguns movimentos torna - se inevitável a ocorrência de lesões. É certo que os fundamentos

de bloqueio e ataque são os maiores causadores de lesões traumáticas e não é surpresa que a aterrissagem e o salto são os maiores fatores de risco. Quando bloqueia, um jogador está vulnerável a sofrer lesão em três partes do movimento: na decolagem, no contato com a bola e na aterrissagem. Os joelhos, tornozelos e coluna estão vulneráveis durante a decolagem e a aterrissagem, enquanto os dedos, mãos e punhos estão sujeitos a sofrer lesão no momento do contato com a bola.

Para Chan *et al.* (1993), o voleibol é um esporte considerado sem contato físico, no qual os adversários encontram - se separados pela rede que transpassa os dois campos. Segundo ele, este fato traduz um baixo índice de lesões.

No entanto, Bahr *et al.* (1994) descrevem que jogadores da mesma equipe, em geral, realizam bloqueio saltando simultaneamente de forma dupla ou tripla, com participação de dois ou três atletas, respectivamente, para tentar interceptar o ataque adversário. Isso faz com que a maior parte das lesões no tornozelo resultem da aterrissagem sobre o pé do oponente ou do companheiro. Os mesmos autores relatam que, no voleibol, os jogadores adversários são separados pela presença da rede e de uma linha central, no chão, e isto deveria reduzir o risco de lesão por contato, comparado com outras modalidades esportivas. Conforme as regras da Federação Internacional de Voleibol (FIVB), os jogadores de ambas as equipes são permitidos a ultrapassar em cinco centímetros a linha central, o que faz aumentar o risco de lesão por contato.

Ghirotto *et al.* (1994) citam que o bloqueador luta contra a força, velocidade e imaginação do adversário para superá-lo. Pelo fato de sua execução depender da ação do oponente, é comum ocorrerem imprecisões e ainda desequilíbrio durante as quedas, o que permite entender a alta frequência das entorses

de tornozelo; estas, por inversão, são relativamente constantes e, geralmente, ocorrem quando o indivíduo apóia o pé em flexão plantar associado à rotação interna de tornozelo (Liu e Jason, 1994).

Segundo Bahr *et al.* (1994) existe uma zona de conflito de aproximadamente 50 centímetros no chão, abaixo da rede, onde os atletas opostos entram em contato quando a aterrissagem se dá de maneira desequilibrada.

No voleibol, de acordo com Bahr R. e Bahr I.A. (1997), os dois principais mecanismos causadores de entorse de tornozelo ocorrem durante os fundamentos bloqueio e ataque ou cortada. Durante a aterrissagem do bloqueio duplo, um dos atletas, num momento de desequilíbrio pode ultrapassar a linha divisória, localizada no chão, abaixo da rede, e cair sobre o pé do atacante adversário (ou vice - versa) ou até mesmo sobre o pé do segundo bloqueador. Os mesmos autores relatam que durante a cortada de uma bola mal levantada, o atacante, na tentativa de corrigir o erro, pode perder o seu centro de gravidade, ultrapassar a linha central e aterrissar sobre o pé do bloqueador adversário (ou vice - versa) causando a entorse.

As ações de bloqueio e ataque são as maiores causadoras de entorse de tornozelo no voleibol, especialmente durante a colisão com o oponente por debaixo da rede, ou caindo sobre o pé do próprio companheiro (Gross e Marti, 1999).

Handoll *et al.* (2002), apud Osborne e Rizzo Jr (2003) publicaram uma avaliação crítica sobre a efetividade do suporte externo de tornozelo na redução das entorses de tornozelo. Foram incluídos quatro estudos na revisão, todos randomizados, ou quase randomizados. Eles concluíram que o suporte externo reduz,

significativamente, o número de entorses, em comparação ao grupo controle, com benefício observado, principalmente, em atletas com lesões prévias.

Stasinopoulos (2004) realizou um estudo randomizado utilizando 52 atletas, do sexo feminino, que sofreram lesões no ano de 1998 – 1999, com o objetivo de comparar a eficácia de três métodos de prevenção da entorse de tornozelo. O grupo um foi submetido a um programa de técnica de treinamento; o grupo dois submetido ao treinamento proprioceptivo e o grupo três utilizou órtese; o tempo de seguimento foi de um ano. O programa de técnica de treinamento foi o mais eficaz e a órtese não se mostrou efetiva nos atletas com mais de três recidivas.

O bloqueador, de acordo com a descrição dos mesmos autores, torna-se, particularmente, vulnerável quando aterrissa desequilibrado sobre o pé do seu companheiro de equipe, ou ainda, do seu adversário.

*Handoll, H.H.; Rowe, B.H.; Quinn, K.M. Interventions for preventing ankle ligament injuries. Available in The Cochrane Library [database on disk and CD ROM]. Updated quarterly. The Cochrane Collaboration; issue 4. Oxford: Update Software, 2002.

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 CASUÍSTICA

Participaram inicialmente deste estudo, entre os meses de janeiro de 2003 e março de 2004, 114 atletas praticantes da modalidade voleibol, atuantes na categoria adulta das seguintes equipes, todas participantes da Divisão Especial ou Primeira Divisão do Campeonato Paulista de Voleibol: Clube Náutico Araraquara (Araraquara - SP), Clube Bolchófilo Santo André (Santo André - SP), Associação Desportiva Espigão Produções (Mogi das Cruzes - SP), Grêmio Fupes (Santos - SP), Associação Atlética Ferroviária (Pindamonhangaba - SP), Fademp Clube (São José dos Campos - SP), Sindserv/São Sebastião (São Sebastião - SP), Esporte Clube Pinheiros (São Paulo - SP) e Grêmio Recreativo e Esportivo Reunidas (Araçatuba - SP). Dos 114 atletas inicialmente analisados, 21 relataram não ter sofrido nenhuma lesão nos tornozelos, portanto, seguindo os critérios de exclusão, foram analisados 93 episódios de última entorse de tornozelo de 93 atletas.

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

4.2.1 Atletas do sexo masculino, de alto rendimento, inscritos e participantes do Campeonato Paulista de Voleibol da Primeira Divisão ou Divisão Especial.

4.2.2 Atletas que tiveram entorse de tornozelo em sua prática competitiva de voleibol de alto rendimento.

4.2.3 Somente ser analisada a última entorse.

4.3 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

O atleta que nunca sofreu entorse de tornozelo

4.4 IDADE

Para a realização deste estudo, as idades foram divididas por faixas etárias segundo demonstra a **Tabela 1** e a **Figura 1**.

Tabela 1 – Distribuição dos atletas segundo a faixa etária

FAIXA ETÁRIA	TOTAL	%
17 – 23 (anos)	60	64,5
24 – 30 (anos)	27	29
> 30 (anos)	6	6,5
TOTAL	93	100

Figura 1 – Distribuição dos atletas segundo a faixa etária

4.5 POSIÇÃO

A **Tabela 2** e a **Figura 2** demonstram a disposição dos atletas participantes do estudo, segundo suas posições de atuação em quadra.

Tabela 2 – Distribuição dos atletas segundo a posição

POSIÇÃO	TOTAL	%
PONTA	31	33,3
MEIO	22	23,6
OPOSTO	21	22,6
LEVANTADOR	14	15,1
LÍBERO	5	5,4
TOTAL	93	100

Figura 2 – Distribuição dos atletas segundo a posição

4.6 TEMPO DE PRÁTICA E DE TREINAMENTO

A exposição dos atletas à prática esportiva está demonstrada na Tabela 3. O tempo de prática está expresso em anos, a carga diária de treinamento em horas, a frequência semanal em dias e carga horária semanal em horas.

Tabela 3 – Exposição dos atletas à prática esportiva

Exposição	Média	Mediana	Moda	Variação	Desvio Padrão
Tempo de prática	8,5	7	4	1 – 22	4,7
Tempo diário de treinamento	4	4	5	1 – 8	1,3
Frequência semanal	4,8	5	5	2 – 6	0,6
Tempo total semanal	19,2	20	25	2 – 48	7,3

4.7 PROTEÇÃO

Em relação ao uso de proteção contra entorse de tornozelo, antes do último episódio de lesão, durante os treinos e jogos, estão dispostos os dados na Tabela 4 e Figura 3.

Tabela 4 – Utilização de proteção no tornozelo antes do último episódio de lesão

PROTEÇÃO	TOTAL	%
SIM	43	46,2
NÃO	50	53,8
TOTAL	93	100

Figura 3 – Utilização de proteção no tornozelo antes do último episódio de lesão

4.8 INCIDÊNCIA DAS ENTORSES

Durante toda a prática competitiva pregressa no voleibol de alto rendimento desses atletas, foram encontrados 139 episódios de entorse no tornozelo direito e 124 no esquerdo. Foram estudados apenas os 93 atletas com episódios de entorse, em sua última ocorrência, sendo que apenas 42 com primeiro episódio de lesão (Tabela 5 e Figura 4; Tabela 6 e Figura 5).

Tabela 5 – Distribuição das entorses de tornozelo

EPISÓDIO	TOTAL	%
PRIMEIRA LESÃO	42	45,2
RECIDIVA	51	54,8
TOTAL	93	100

Figura 4 - Distribuição das entorses de tornozelo

Tabela 6 - Distribuição da última lesão durante a prática competitiva em relação ao lado comprometido

ENTORSE	TOTAL	%
TORNOZELO DIREITO	53	57
TORNOZELO ESQUERDO	40	43
TOTAL	93	100

Figura 5 – Distribuição da última lesão durante a prática competitiva em relação ao lado comprometido

4.9 METODOLOGIA

O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi um questionário para levantamento estatístico da incidência e de todos os fatores relacionados à entorse de tornozelo nestes atletas. Este questionário encontra-se descrito de maneira detalhada nos Anexos e contém os seguintes itens:

- dados pessoais
- membro dominante
- posição de atuação em quadra
- tempo de prática esportiva
- aquecimento anterior aos treinamentos e jogos
- utilização de órtese protetora na articulação do tornozelo
- lesões pregressas
- lado da última entorse
- presença de recidiva
- fase da competição em que ocorreu a última lesão
- período do jogo
- fundamento do voleibol realizado no momento da última lesão
- causa da última entorse quanto à participação de um segundo atleta ou não
- mecanismo traumático da última lesão
- responsável pelo atendimento imediato

- realização de crioterapia no atendimento imediato
- tempo de tratamento
- período de afastamento
- utilização de órtese protetora após a lesão

A coleta de dados foi realizada em cidades do Estado de São Paulo, na sede das equipes pré - selecionadas que autorizaram a participação no estudo. Inicialmente entrou-se em contato com a diretoria de cada clube, em seguida, com a comissão técnica dos mesmos. Foi apresentado um documento de concordância, em relação às etapas para a realização da pesquisa, previamente assinado pelos responsáveis pela equipe. Após a aprovação do projeto de pesquisa junto à Cappesq, Protocolo de Pesquisa nº 262/03, foi entregue um termo de consentimento, assinado pelo atleta que participou da coleta de dados. O modelo deste documento encontra-se nos Anexos.

Foram percorridos 3318 km durante as visitas aos clubes para a realização da coleta dos dados. As entrevistas foram realizadas conforme a disponibilidade dos atletas, ocorridas nos locais de treinamento, em horários anteriores ou posteriores aos mesmos, sendo aplicadas de maneira oral e individual pelo pesquisador executante, seguindo a sequência do questionário pré - estabelecido.

4.10 ANÁLISE DOS DADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO

- a) Os dados obtidos com o questionário aplicado aos atletas foram tabulados estatisticamente e apresentados em forma de tabelas e gráficos de percentuais e com análise descritiva das respostas obtidas com condições de serem agrupadas quantitativamente.

- b) Para comparar as variáveis pesquisadas envolvendo a entorse de tornozelo, foram utilizados os testes Qui-Quadrado e Correlação de Pearson. Foi adotado o nível de significância de 5% (Alfa menor ou igual a 0,05)

5. RESULTADOS

Os dados relacionando a posição de atuação e o mecanismo de lesão das entorses de tornozelo são apresentados na **Tabela 7** e **Figura 6**.

Tabela 7 - Relação entre a posição de atuação e o mecanismo de lesão das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional

Posição de atuação	Mecanismo de lesão						Total	%
	Inversão	%	Eversão	%	Indefinido	%		
Levantador	9	9,7	4	4,3	1	1,1	14	15,0
Meio	17	18,3	4	4,3	1	1,1	22	23,7
Oposto	18	19,3	3	3,2	0	0	21	22,6
Ponta	20	21,5	8	8,6	3	3,2	31	33,3
Líbero	5	5,4	0	0	0	0	5	5,4
Total	69	74,2	19	20,4	5	5,4	93	100

p = 0,55

Figura 6 – Relação entre a posição de atuação e o mecanismo de lesão das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional

Descritos na **Tabela 8** e **Figura 7**, o fundamento de bloqueio foi a ocasião em que mais ocorreram as entorses, representando 54,8%. Uma pequena porcentagem dos mecanismos de lesões foi classificada como indefinido, somando 5,4% do total.

Tabela 8 - Relação entre o fundamento realizado e o mecanismo de lesão das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional.

Fundamento	Mecanismo de Lesão						Total	%
	Inversão	%	Eversão	%	Indefinido	%		
Ataque	19	20,4	2	2,2	1	1,1	22	23,7
Bloqueio	35	37,6	13	14,0	3	3,2	51	54,8
Recepção	0	0	0	0	0	0	0	0
Defesa	12	12,9	3	3,2	1	1,1	16	17,2
Saque	0	0	0	0	0	0	0	0
Levantamento	3	3,2	1	1,1	0	0	4	4,3
Total	69	74,1	19	20,5	5	5,4	93	100

p = 0,98

Figura 7 – Relação entre o fundamento realizado e o mecanismo de lesão

Quanto ao surgimento dos traumas, os movimentos com a participação de um segundo atleta representaram 71%. Os dados correlacionando a fase da competição com a causa da entorse são apresentados na **Tabela 9** e **Figura 8**.

Tabela 9 – Correlação entre a fase da competição e a causa da entorse de tornozelo em jogadores de voleibol profissional

Causa da entorse	Fase da competição					
	Treinamento	%	Jogo	%	Total	%
Pisou no pé de um segundo atleta	40	42,8	26	28,2	66	71,0
Isoladamente	23	24,7	4	4,3	27	29,0
Total	63	67,5	30	32,5	93	100

*p = 0,02

Figura 8 – Correlação entre a fase da competição e a causa da entorse

Isoladamente*: Sofreram entorse sem a participação de um segundo atleta.

Os dados referentes à causa da entorse e a presença de recidivas são descritos na **Tabela 10** e **Figura 9**.

Tabela 10 – Correlação entre a causa da entorse de tornozelo em jogadores de voleibol profissional e a presença de recidivas

Causa da entorse	Recidivas					
	Sim	%	Não	%	Total	%
Pisou no pé do adversário	17	18,3	18	19,4	35	37,7
Pisou no pé do companheiro	22	23,6	9	9,7	31	33,3
Isoladamente	12	12,9	15	16,1	27	29,0
Total	51	54,8	42	45,2	93	100

$p = 0,08$

Figura 9 – Correlação entre a causa das entorses de tornozelo e a presença de recidivas

Isoladamente*: sofreram entorse sem a participação de um segundo atleta.

Os dados relacionando a causa da entorse com a posição do atleta são apresentados na **Tabela 11** e **Figura 10**.

Tabela 11 - Relação entre a causa da entorse de tornozelo e a posição do jogador em quadra durante a competição

Causa da entorse	Posição										Total	
	Levantador %	Meio %	Oposto %	Ponta %	Líbero %	Total %	Levantador %	Meio %	Oposto %	Ponta %	Líbero %	Total %
Pisou no pé do adversário	4	4,3	6	6,5	12	12,9	13	14,0	0	0	35	37,7
Pisou no pé do companheiro	3	3,2	11	11,8	4	4,3	10	10,8	3	3,2	31	33,3
Isoladamente	7	7,5	5	5,4	5	5,4	8	8,6	2	2,1	27	29,0
Total	14	15,0	22	23,7	21	22,6	31	33,4	5	5,3	93	100

p = 0,18

Figura 10 – Relação entre a causa da entorse de tornozelo e a posição de atuação

A Tabela 12 e Figura 11 demonstram a relação entre a posição de atuação e o fundamento realizado durante a ocorrência das entorses.

Tabela 12- Relação entre a posição de atuação dos jogadores de voleibol profissional e o fundamento realizado durante a ocorrência das entorses de tornozelo

Posição de atuação	Fundamento									
	Ataque %		Bloqueio %		Defesa %		Levantamento %		Total %	
Levantador	2	2,2	6	6,5	3	3,2	3	3,2	14	15,1
Meio	5	5,4	17	18,3	1	1,1	0	0	23	24,8
Oposto	4	4,3	11	11,7	4	4,3	1	1,1	20	21,4
Ponta	10	10,7	15	16,1	6	6,5	0	0	31	33,3
Líbero	1	1,1	1	1,1	3	3,2	0	0	5	5,4
Total	22	23,7	50	53,7	17	18,3	4	4,3	93	100

*p = 0,01

Figura 11 – Relação entre a posição de atuação e o fundamento realizado durante a ocorrência das entorses de tornozelo

Os dados em relação a fase da competição e o responsável pelo atendimento imediato são apresentados na **Tabela 13** e **Figura 12**.

Tabela 13 - Relação entre a fase da competição e o responsável pelo atendimento imediato das entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional

Atendimento imediato	Fase da Competição					
	Treinamento %		Jogo %		Total %	
Fisioterapeuta	21	22,6	16	17,2	37	39,8
Médico	6	6,5	2	2,2	8	8,7
Massagista	3	3,2	0	0	3	3,2
Outros	33	35,4	12	12,9	45	48,3
Total	63	67,7	30	32,3	93	100

p = 0,38

Figura 12 – Relação entre a fase da competição e o responsável pelo atendimento imediato

Outros*: companheiros de equipe ou leigos presentes no local.

A **Tabela 14** e **Figura 13** demonstram a frequência da utilização de crioterapia durante os atendimentos imediatos em treinamentos e os jogos.

Tabela 14 - Frequência quanto à utilização da crioterapia nos atendimentos imediatos das entorses de tornozelo de acordo com a fase da competição

Fase da Competição	Uso da crioterapia				Total	
	Sim	%	Não	%		
Treinamento	55	59,1	8	8,6	63	67,7
Jogo	27	29,1	3	3,2	30	32,3
Total	82	88,2	11	11,8	93	100

$p = 0,73$

Figura 13 – Frequência da utilização da crioterapia nos atendimentos imediatos de acordo com a fase da competição

A **Tabela 15** e a **Figura 14** demonstram a frequência da realização de tratamento em função da posição de atuação do atleta em quadra.

Tabela 15 – Relação entre a realização de tratamento nas entorses de tornozelo em jogadores de voleibol profissional e a posição de atuação

Posição de atuação	Realização de tratamento					
	Sim	%	Não	%	Total	%
Levantador	7	7,5	7	7,5	14	15,0
Meio	16	17,2	6	6,5	22	23,7
Oposto	13	14,0	8	8,6	21	22,6
Ponta	21	22,6	10	10,7	31	33,3
Líbero	3	3,2	2	2,2	5	5,4
Total	60	64,5	33	35,5	93	100

p = 0,70

Figura 14 – Frequência da realização de tratamento de acordo com a posição de atuação

A **Tabela 16** e **Figura 15** apresentam a relação entre o aparecimento de recidivas e a posição de atuação do atleta em quadra.

Tabela 16 - Frequência das recidivas de entorse de tornozelo nos jogadores de voleibol profissional em função da posição de atuação

Posição de atuação	Recidiva					
	Sim	%	Não	%	Total	%
Levantador	7	7,5	7	7,5	14	15,0
Meio	12	12,9	10	10,7	22	23,6
Oposto	12	12,9	9	9,7	21	22,6
Ponta	16	17,2	15	16,2	31	33,4
Líbero	4	4,3	1	1,1	5	5,4
Total	51	54,8	42	45,2	93	100

p = 0,80

Figura 15 – Frequência das recidivas de entorse em função da posição de atuação

A **Tabela 17** e a **Figura 16** apresentam a frequência da utilização de proteção após a última lesão em função da posição de atuação.

Tabela 17 - Frequência da utilização de proteção pós - lesão de tornozelo em jogadores de voleibol profissional em relação à posição de atuação em quadra

Posição de atuação	Utilização proteção pós - lesão					
	Sim %		Não %		Total %	
Levantador	8	8,7	6	6,4	14	15,1
Meio	17	18,3	5	5,4	22	23,7
Oposto	15	16,1	6	6,4	21	22,5
Ponta	23	24,7	8	8,6	31	33,3
Líbero	1	1,1	4	4,3	5	5,4
Total	64	68,9	29	31,1	93	100

p = 0,10

Figura 16 – Frequência da utilização de proteção pós - lesão de tornozelo em função da posição de atuação

6. DISCUSSÃO

Para caracterizar a incidência da entorse de tornozelo nos atletas de voleibol, participantes deste estudo, foi utilizado um questionário, pré-estabelecido, com perguntas fechadas e de múltipla escolha. A aplicação foi individual, realizada pelo pesquisador executante com o intuito de colher os dados com a máxima fidedignidade possível, para que assim pudessem ser bem aproveitados. O questionário foi elaborado de maneira concisa para que se pudesse colher a maior quantidade de dados necessários para o estudo, no menor espaço de tempo possível, em razão da pouca disponibilidade dos atletas.

O formato utilizado neste estudo, um questionário retrospectivo, como tantos, possui algumas limitações. Primeiro porque é baseado em grande parte no depoimento do atleta e já existe um certo tempo entre a ocorrência da lesão e a data da investigação. Viés na classificação das lesões, neste tipo de pesquisa, é possível que ocorra, visto que grande parte dos depoimentos são dados por atletas, treinadores ou preparadores físicos, ou seja, pessoas sem um conhecimento específico da lesão, o que talvez não acontecesse se fosse utilizada a ficha clínica no local onde os tratamentos são realizados, diretamente com o especialista. Fato é que a maioria dos clubes participantes deste estudo não possuíam Departamento Médico/Fisioterapêutico, o que inviabilizaria a coleta dos dados de outra maneira. Entre as vantagens de se entrevistar os atletas, está a possibilidade de obter dados mais detalhados referentes à causa, ao mecanismo do trauma, ao movimento que gerou a lesão, à participação de um segundo atleta e até erros de treinamento. Alguns destes aspectos talvez fossem impossíveis de se encontrar normalmente analisando apenas a ficha clínica.

Na literatura encontram-se algumas pesquisas sobre incidência de lesões no esporte realizadas com técnica semelhante (Watkins e Green 1992; Aagaard 1997), a diferença é que a do presente estudo foi voltada exclusivamente para a entorse de tornozelo.

No Brasil, não encontramos na literatura em que tivemos acesso, estudos específicos sobre a caracterização da incidência da entorse de tornozelo em atletas profissionais, do sexo masculino e praticantes de voleibol, que pudéssemos utilizar como modelo de avaliação. Desta forma, conforme o propósito deste estudo, conhecendo o gesto esportivo e as características deste esporte, elaboramos um questionário que pudesse determinar os principais aspectos envolvidos na entorse de tornozelo dos atletas.

Os objetivos da pesquisa, foram cumpridos mediante o instrumento utilizado e a apresentação dos resultados. A idéia primeira era caracterizar o último episódio de entorse de tornozelo em atletas profissionais, em função da posição de atuação do atleta em quadra e o fundamento realizado no momento da lesão, fase da ocorrência, posição de atuação, causa do trauma, fundamento executado e mecanismo de lesão. Apresentamos, a seguir, a análise e discussão destes resultados.

O voleibol é um esporte popular no Brasil e no mundo, com milhares de praticantes. Especialmente na modalidade de alto rendimento, o resultado esperado é sempre a vitória. Para tanto, a cada dia surgem novas técnicas de avaliação e treinamento, exigindo, cada vez mais, a máxima intensidade e o maior rendimento possível dos atletas. Este fato, unido à característica da execução de movimentos rápidos e de grande amplitude, expõe o praticante a um nível de atividade física potencialmente patológica, acarretando um número maior de lesões.

Na modalidade voleibol, a entorse de tornozelo é descrita por muitos autores como, a lesão que mais acomete o atleta (Mollica *et al.*, 1979; Gangitano *et al.*, 1981; Hell e Schonle, 1985; Schafle *et al.*, 1990; Tenvergert *et al.*, 1992; Carazzato *et al.*, 1992; Ghirotto *et al.*, 1994, Bahr R. e Bahr I.A., 1997). Sem descrever o tipo de lesão, Watkins e Green (1992) e Chan *et al.* (1993) relatam que, quanto ao segmento corpóreo, o joelho foi a articulação mais acometida.

A entorse de tornozelo possui características quanto ao mecanismo de lesão. Embora não tenham apresentado diferença estatisticamente significativa, neste estudo as entorses por mecanismo de inversão somaram maioria entre os atletas com 74,2% das ocorrências (Tabela 7 e Figura 6). Na literatura consultada, os autores Molica *et al.* (1979), Liu e Jason (1994) e Robins e Waked (1998) corroboram apenas apontando a inversão como o principal mecanismo de lesão no jogador de voleibol, não expressando valores numéricos. Em sua publicação, Mack (1982) descreve que o gesto realizado em determinados esportes pode predispor o atleta a sofrer lesão por inversão e, primariamente, a entorse de tornozelo é o tipo de lesão que mais acomete esta articulação, especialmente no voleibol, basquetebol e futebol (Handoll *et al.*, 2001).

Quando relacionadas as entorses com o posicionamento do atleta em quadra, não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 7 e Figura 6), porém, observou-se que os pontas apresentaram o maior número lesões no tornozelo 33,3%, seguidos pelas posições oposto, meio, levantador e líbero. Analisando as características de uma partida de voleibol, quanto ao número de atletas em quadra, observa-se dois atletas na posição ponta, dois meios, um levantador e um atleta na posição oposto, todos atuando simultaneamente. Desta análise, podemos ressaltar

que em nosso estudo, proporcionalmente, os atletas opostos foram os mais acometidos por entorses de tornozelo com 22,6% dos casos. Não foi encontrado, na literatura consultada, estudo correlacionando as entorses com a posição de atuação do atleta. No entanto, encontramos na literatura uma publicação de Nardelli (2001) que relata em seu estudo epidemiológico das lesões do aparelho locomotor em atletas de voleibol. Os pontas se destacaram quanto às lesões nos membros inferiores e quando o diagnóstico foi a entorse, estes também somaram maioria, corroborando o potencial de lesão desta posição. Não encontramos, no entanto, descrito no estudo se o autor realizou a análise proporcional ao número de atletas em quadra.

Geralmente, o jogador da posição ponta é um dos mais solicitados numa partida de voleibol, por apresentar um ângulo de visão favorável para a execução do ataque de maneira precisa e por haver facilidade do levantador preparar a bola para esse atleta, no momento em que a recepção da bola se dá de maneira imperfeita. Também podemos citar um maior grau de exposição, por esta posição ser representada por dois atletas. Estes fatores, possivelmente, podem justificar a alta frequência de lesões apresentadas nesta posição. Os opostos, no entanto, durante a realização do bloqueio, têm como função interceptar a ação do atacante ponta adversário e, conforme citado, a maioria dos ataques ocorre na posição ponta, aumentando o risco dos opostos aterrissarem sobre o pé do oponente, ou até mesmo sobre o pé do próprio companheiro que participa na formação do bloqueio duplo. Durante a ação ofensiva, de modo especial na realização do ataque anterior à linha dos três metros, conhecido como ataque de fundo, os opostos são solicitados com muita frequência. Este movimento possui características específicas, entre elas, saltos de grande amplitude, aumentando a chance do oposto, perante um desequilíbrio, cair

sobre o pé do bloqueador adversário. Somente cinco jogadores na posição líbero apresentaram entorse exercendo a função que lhes cabe. O restante dos atletas que foram acometidos por lesão, apresentaram-nas atuando em outra posição, durante os treinamentos, o que os impediu de serem incluídos na posição líbero.

Quanto à realização de exercícios preparatórios antes dos treinamentos e jogos, conhecido popularmente como exercícios de aquecimento, todos os atletas relataram fazê-los regularmente.

Em relação à gravidade das entorses de tornozelo, classificadas em graus I, II e III, optamos por não incluí-las em nossa pesquisa, em razão do fato de não encontrarmos na literatura um consenso quanto a sua classificação.

Neste estudo, quando relacionados o fundamento em que ocorreu a lesão e o mecanismo do trauma, também não observamos diferença estatisticamente significativa, (Tabela 8 e Figura 7). Contudo, o fundamento bloqueio mostrou ser a ocasião que mais gerou entorse de tornozelo somando 54,8% do total, seguido pelo ataque com 23,7%. Resultados semelhantes foram descritos por Mollica *et al.* (1979) com 60,2%; Schafle *et al.* (1990) com 50%; Watkins e Green (1992) com 41%; Bahr *et al.* (1994) com 63%; Ghirotto *et al.* (1994) com 41,9%. Em nosso estudo, a maioria das lesões, tanto por mecanismo de inversão, quanto às lesões por eversão também ocorreram durante o bloqueio, somando, respectivamente 37,6% e 14% do total de lesões. A maioria das entorses por eversão está relacionada com um insuficiente encaixe plantar sobre a superfície de apoio ou então por comandos inadequados de suporte muscular (Handoll *et al.*, 2001). Outros estudos descrevem os fundamentos ataque e bloqueio como os maiores causadores entorse (Gangitano *et*

al., 1981; Hell e Schonle, 1985; Garrick e Requa, 1988; Schafle, 1993; Aagaard *et al.*, 1997).

Geralmente, durante a execução do bloqueio, o atleta bloqueador visa interceptar a ação do atacante adversário. Pelo fato desta disputa acontecer durante o salto, podem ocorrer imprecisões de ambos os lados, levando à perda do equilíbrio, o que faz aumentar as chances do bloqueador cair sobre o pé do atacante adversário. Outro fato é que o bloqueio pode ser realizado por um, dois ou três atletas da mesma equipe, simultaneamente. Desequilíbrios durante a execução do salto podem acontecer, culminando na aterrissagem de um atleta sobre o pé de seu companheiro (Stasinopoulos, 2004; Bahr R. e Bahr I.A., 1997, Gross e Marti, 1999). Quando bloqueia, um jogador está vulnerável a sofrer lesão em três fases do movimento: na decolagem, no contato com a bola e na aterrissagem. Os joelhos, tornozelos e coluna estão vulneráveis durante a decolagem e a aterrissagem (Watkins e Green, 1992).

Considerando outra tática envolvida neste fundamento, este fato não é surpresa. Para obter vantagem, o bloqueador salta após o atacante, assim, a probabilidade do atacante aterrissar primeiro é maior, aumentando o risco do atleta bloqueador pisar sobre o pé do oponente que realizou o ataque e assim sofrer entorse. Na literatura, Bahr R. e Bahr I.A (1997) explicam a relação do ataque / bloqueio com a alta incidência de entorses. Os autores descrevem que durante a aterrissagem do bloqueio duplo, um dos atletas bloqueadores, perante um desequilíbrio durante a execução do movimento, pode ultrapassar a linha divisória e cair sobre o pé do atacante adversário (ou vice - versa), ou até mesmo sobre o pé do segundo bloqueador. O atacante, por sua vez, durante uma bola mal levantada, na tentativa de corrigir o erro, pode perder seu centro de gravidade e, ultrapassando a linha central,

aterrissar sobre o pé do bloqueador adversário (ou vice - versa), causando a entorse. Estas situações são determinantes e podem explicar o alto índice de entorses de tornozelo durante a execução do fundamento bloqueio, encontrado em nossa pesquisa.

Foi observado em nosso estudo, que 71% dos casos de entorse de tornozelo se mostraram mais freqüentes com a participação de um segundo atleta (Tabela 9 e Figura 8). Na literatura, Aagaard *et al.* (1997) relatam 58%, Bahr *et al.* (1994) afirmam 76% e Bahr R. e Bahr I.A. (1997) descrevem que a maioria das entorses, 87%, ocorreram com a participação de um segundo atleta. O risco de contato com o oponente aumenta quando os atletas, na aterrissagem do salto, adentram a chamada zona de conflito, de aproximadamente 50 cm, no chão abaixo da rede (Bahr *et al.*, 1994).

Quando correlacionada a fase da competição, dividida em treinamento e jogo, com a causa da entorse, houve diferença estatisticamente significativa com maior freqüência de entorse durante o treinamento, somando 67,5% (Tabela 9 e Figura 8). Na literatura pesquisada, encontramos um estudo com correlação semelhante, no qual, Bahr *et al.* (1994) descrevem que, entre os atletas do sexo masculino, 60% das entorses de tornozelo ocorreram nesta fase. Contabilizando todas as lesões agudas, Ghirotto *et al.* (1994) relatam uma incidência de 51,8% durante o treinamento e Nardelli (2001) em seu estudo das lesões que acometem o aparelho locomotor do atleta de voleibol, também relata que a maioria das lesões 69,2% do total aconteceu durante o treinamento. Watkins e Green (1992) reafirmam descrevendo que a maioria das lesões no voleibol são originadas no treinamento. Em contrapartida, Lopes *et al.* (1993) apenas descrevem que as lesões que acometem os

atletas ocorrem com maior frequência durante a fase de competição, ou seja, durante os jogos.

Entre os atletas que sofreram entorse no treinamento, 42,8% lesionaram pisando sobre o pé de um segundo atleta, enquanto 24,7% aconteceram isoladamente, sem a participação de um segundo atleta. Durante os jogos, a maioria das entorses 28,2% também foi causada pisando sobre o pé de um segundo atleta. Não foram encontrados na literatura estudos com correlação semelhante. A alta incidência das entorses nos treinamentos pode ser explicada pelo fato dos atletas serem expostos, com maior intensidade, aos fatores de risco inerentes a esta fase de competição, visto que, durante os treinamentos, algumas situações são repetidas exaustivamente em busca da máxima performance. Podemos citar ainda que geralmente o tempo de treinamento é maior que o de jogo, aumentando o grau de exposição. Outra hipótese é que durante os jogos, os atletas encontram-se em constante atenção. Durante os treinamentos a desatenção pode gerar acidentes, como a aterrissagem de um salto sobre uma bola que se encontra no local errado. Estas características, possivelmente aliadas à ausência da utilização de proteção no tornozelo ou até ao uso da órtese de maneira inadequada, reduzindo sua capacidade estabilizadora da articulação, também podem explicar o alto índice de entorses ocorrido durante os treinamentos. A alta competitividade, a busca da melhor atuação por parte do atleta e a necessidade da vitória, existente como característica fundamental nos esportes de alto rendimento, podem elevar o risco de lesão durante os jogos, pois na ânsia de superar o adversário, imprecisões podem ocorrer, aumentando a chance de contato entre os jogadores, levando a um maior número de lesões pisando no pé de um segundo atleta.

Os atletas com história prévia de entorse são mais propensos a sofrer recidivas devido à frouxidão ligamentar ocasionada no trauma anterior (Bosien *et al.* 1955). O tornozelo receptor da lesão é acometido por dois tipos de instabilidades, a real, ligada ao tecido mole de suporte e a funcional, que diz respeito a propriocepção (Johnson e Teasdall, 1993). Um outro achado em nosso estudo foi que 54,8% dos atletas apresentaram episódio de recidiva de entorse de tornozelo (Tabela 10 e Figura 9). Na literatura consultada, Schafle *et al.* (1990) publicaram em seus estudos 29% de recidivas e Bahr *et al.* (1994) relataram 78%. Tal diferença pode ser traduzida, pelo fato dos autores terem contabilizado num só número as recidivas de ambos os sexos. Bahr R. e Bahr I.A (1997) descrevem num estudo, aproximadamente 79% de recidivas. Este número pode se apresentar diferente ao apresentado por nós, pelo número reduzido de entorses estudados, somente 48 casos. Já Aagaard *et al.* (1997) descrevem 67% dos atletas com episódios de recidiva.

Não houve diferença estatisticamente significativa na correlação entre a causa da entorse e a presença de recidivas (Tabela 10 e Figura 9), porém, observamos que a maioria destas entorses ocorreu quando o atleta pisou sobre o pé do companheiro de equipe, somando 23,6% do total de lesões. Não encontramos correlação semelhante na literatura pesquisada. Isso pode ter ocorrido, por falha no treinamento, faltando um trabalho enfático quanto ao equilíbrio corpóreo do atleta durante a execução de um salto, com o intuito de reduzir o número de aterrissagens de maneira desequilibrada sobre o pé do companheiro de equipe.

Relacionando a causa da entorse com a posição dos atletas em quadra, não foi observada diferença estatisticamente significativa (Tabela 11 e Figura 10). Não encontramos na literatura estudos semelhantes. Entretanto, a posição ponta

apresentou o maior número de lesões com a participação de um segundo atleta, sendo esta, a soma das lesões pisando sobre o pé do adversário com as lesões pisando sobre o pé do companheiro, apresentando um total de 24,8% das entorses. Como já citado anteriormente, durante uma partida atuam simultaneamente dois pontas, o que aumenta o risco de ocorrer entorse em atletas desta posição. Fato que nos chamou a atenção foi que, proporcionalmente, de acordo com o número de atletas atuando em quadra, os opostos, com apenas um representante em jogo, foram os que apresentaram a maior frequência de entorses com a participação de um segundo atleta, somando 17,2% do total de lesões. Levando em consideração a causa do trauma, os opostos tiveram 12,9% das lesões pisando sobre o pé do adversário, proporcionalmente, somando o maior número entre as posições.

Fora demonstrado anteriormente que o bloqueio foi o fundamento que mais causou entorses. Levando em consideração que uma das funções defensivas do oposto é bloquear o ataque do ponta adversário e que a maioria dos ataques geralmente ocorrem na posição ponta, podemos assim explicar o alto índice de entorse pisando sobre o pé do adversário, nos atletas da posição oposto. A posição meio foi a que mais apresentou entorses pisando sobre o pé do companheiro de equipe com 11,8% do total, possivelmente em razão de algumas características desta posição. Uma delas é que os meios, geralmente, são os atletas com maior estatura e peso corpóreo, comparados aos demais, aumentando o risco de lesão durante uma aterrissagem com o pé mal posicionado. Outra característica é que estes, para exercerem uma de suas funções defensivas, se deslocam lateralmente e de maneira rápida, para a formação do bloqueio duplo quando o atleta adversário realiza ataque

pelas extremidades da rede. Este fato pode aumentar o risco do atleta da posição meio se desequilibrar na execução do salto e cair sobre o pé do companheiro.

Já os levantadores, com apenas um representante atuando em quadra, proporcionalmente, apresentaram o maior número de lesões ocorridas isoladamente, sem a participação de um segundo atleta, somando 7,5% do total, possivelmente, pela característica de ter de se deslocar por várias vezes, em velocidade máxima, atrás de uma bola mal recebida, com o objetivo de levantá-la para o atacante. Durante a execução deste movimento podem ocorrer imprecisões, levando-os a sofrer entorse de maneira isolada.

Quando estudada a relação entre a posição de atuação do atleta em quadra e o fundamento realizado durante a ocorrência das entorses de tornozelo, observamos diferença estatisticamente significativa (Tabela 12 e Figura 11). Tomando por base os dois fundamentos que mais causaram entorses, apuramos que durante o ataque os pontas foram os mais acometidos por lesões, somando 10,7% do total; possivelmente, como já descrito anteriormente, pelo fato dos atletas desta posição serem solicitados com mais frequência para a realização dos ataques. Durante a realização do bloqueio, no entanto, a posição meio apresentou o maior número de entorses, 18,3% do total, o que não nos causou surpresa, pois os atletas desta posição são os que mais realizam deslocamentos laterais para a montagem do bloqueio duplo ou triplo, tornando - os mais susceptíveis a sofrerem entorse de tornozelo durante a aterrissagem do salto. Não podemos deixar de ressaltar que, durante uma partida de voleibol existem dois meios atuando simultaneamente. Assim, os opostos com apenas um representante durante uma partida,

proporcionalmente, foram os que apresentaram a maior frequência de entorses de tornozelo durante o bloqueio somando 11,7% do total de lesões.

Relacionando a fase da competição com o responsável pelo atendimento imediato após as entorses, não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 13 e Figura 12). Entretanto, durante os jogos válidos pelo campeonato, os atendimentos imediatos às ocorrências de entorse de tornozelo, foram realizados, em sua maioria, pelos Fisioterapeutas das respectivas equipes, somando 17,2% do total de atendimentos. O único estudo semelhante que encontramos, foi o de Bahr *et al.* (1994) relatando, na Noruega, que apenas 5% dos pronto atendimentos foram realizados por Médicos ou Fisioterapeutas. Fato relevante ainda encontramos durante os treinamentos, quando a maioria dos atendimentos imediatos foram realizados por pessoas leigas (não Médicos e não Fisioterapeutas) com 35,4% do total de atendimentos. Este achado pode ser reflexo da escassez de recursos financeiros, em forma de patrocínio no meio esportivo, para o custeio de profissionais especializados. Em contrapartida, a ausência de especialistas, pode refletir diretamente na performance atlética, alterando o tempo e o resultado dos tratamentos, bem como o seu retorno às quadras.

A crioterapia serve como base para o atendimento inicial do atleta contundido (Akeson, 1961). O frio aplicado nas entorses produz efeitos desejáveis por vasoconstrição, reduzindo a tumefação e o edema. A dor pode ser reduzida diretamente, com ação sobre as terminações nervosas sensitivas e indiretamente pela vasoconstrição e redução da temperatura dos tecidos (Perkins *et al.*, 1998). A crioterapia utilizada imediatamente após a contusão, reduz a perfusão microvascular e o edema (Curl *et al.*, 1997).

Quando pesquisada a frequência do uso da crioterapia, observamos que ela foi utilizada como recurso terapêutico na maioria dos atendimentos imediatos, após entorse de tornozelo, somando 88,2% do total de atendimentos (Tabela 14 e Figura 13). Dados semelhantes aos obtidos por Bahr *et al.* (1994) relatando num estudo, a aplicação deste recurso em 95% dos casos. Correlacionando a frequência da utilização da crioterapia nas lesões do tornozelo, com a fase da competição, não encontramos diferença estatisticamente significativa. Entretanto, o uso deste recurso apresentou - se mais freqüente durante os treinamentos, 59,1% dos atendimentos, ao maior número de ocorrência de entorses apresentado nesta fase quando comparada aos jogos. Não encontramos na literatura pesquisada, estudo com correlação semelhante.

Com relação à frequência da realização de tratamento das entorses de acordo com a posição de atuação do atleta, não foi observada diferença estatisticamente significativa (Tabela 15 e Figura 14), embora os pontas tenham realizado tratamento com maior frequência, 22,6%, seguido pela posição meio com 17,2% quando comparadas com as outras posições. Não foi encontrado na literatura pesquisada, estudo referente à realização de tratamento das entorses de tornozelo relacionada com a posição de atuação. Sabe-se que os pontas são muito solicitados para realizar o ataque durante a prática do voleibol e existem dois atletas, simultaneamente, atuando nesta posição. Isso pode torná-los mais susceptíveis a sofrer lesões e, conseqüentemente, submeter-se a tratamentos com maior frequência.

Quando relacionada à frequência das recidivas de entorse em função da posição de atuação, não encontramos diferença estatisticamente significativa (Tabela 16 e Figura 15). As recidivas na posição ponta se mostraram mais freqüentes com

17,2% do total de lesões, seguidos pelas posições meio e oposto com 12,9% cada. Não encontramos correlação semelhante na literatura consultada. O alto índice de recidivas nos atletas pontas pode ter acontecido, pelo maior nível de exposição ao trauma que envolve esta posição, principalmente no momento do ataque quando os movimentos envolvem explosão e grande amplitude. Podemos levar em consideração, a predisposição causada pela alteração das estruturas cápsulo-ligamentares após o episódio anterior de lesão. Outro aspecto a se destacar é que os atletas da posição meio apresentaram a mesma frequência de recidivas que os opostos. Isto pode ser traduzido pelo fato dos meios terem de se deslocar constantemente para ambos os lados na formação do bloqueio duplo, aumentando a chance de aterrissar sobre o pé de um segundo atleta. Com a modernização das regras no voleibol houve a necessidade do aumento da velocidade das jogadas e os atletas desta posição também passaram a serem mais solicitados para a realização dos ataques. Todos estes fatores, podem torná-los mais susceptíveis às recidivas.

Em relação à utilização de proteção com órtese do tipo tornoeleira, antes do último episódio de entorse, 46,2% dos atletas relataram que faziam uso constante, conforme apresentado na Casuística (Tabela 4 e Figura 3). Após o último episódio de lesão, 68,9% dos atletas passaram a utilizar proteção (Tabela 17 e Figura 16). Na literatura consultada, o estudo que mais se assemelhou ao nosso, foi o de Watkins e Green (1992) em que 89% dos atletas passaram a usar proteção para prevenir recidivas. Quando comparado ao número encontrado por nós, podemos dizer que este foi maior pelo fato dos autores terem incluído neste percentual o uso de proteção nas articulações dos dedos, joelhos e tornozelo, diferentemente do nosso, em que foi estudada somente a articulação do tornozelo.

Quanto à frequência da utilização de proteção pós - lesão com órtese do tipo tornoeleira, em relação à posição de atuação do atleta em quadra, não foi observada diferença estatisticamente significativa (Tabela 17 e Figura 16). Os pontas mostraram utilizar proteção com maior frequência, somando 24,7%. O menor índice de utilização foi observado na posição líbero representando 1,1% do total. Na literatura consultada, não encontramos estudo com correlação semelhante. A maioria das entorses ocorre durante a realização de um salto. Pelas regras do voleibol os líberos são impedidos de realizar o saque, a cortada e o bloqueio, possivelmente, traduzindo a despreocupação quanto ao uso de proteção pelo fato de realizarem poucos saltos. Stasinopoulos (2004) descreve que as órteses de proteção do tipo tornoeleira não se mostraram efetivas nos atletas com mais de três recidivas de entorse, exaltando a necessidade de utilizá-las constantemente antes do primeiro episódio de lesão.

Observamos que por muitas vezes não foi dada devida importância, por parte de alguns atletas, ao aspecto preventivo da entorse de tornozelo. Alguns deles, quando questionados sobre que tipo de órtese protetora era usada no tornozelo, responderam, ironizando, que utilizavam folha de arruda fixada na meia para se protegerem das entorses.

Mesmo não sendo objeto de nosso estudo e sem expressar sua frequência em números, observamos pelos questionamentos, que, quanto ao treinamento proprioceptivo, a maioria o considerou importante, porém a minoria o realizara. Na literatura, alguns autores também enfatizam a sua importância, Fucks (1999) afirma que a propriocepção é mediada pelos receptores localizados nos músculos, tendões, articulações e pele. A perda destes sensores leva a uma alteração de sensibilidade do

posicionamento articular. Outros relatam que as entorses de tornozelo são causadas pela diminuição das reações proprioceptivas, resultando no uso inadequado dos movimentos antecipatórios de equilíbrio em condições dinâmicas, gerando um tempo insuficiente de resposta ao evento (Handoll *et al.*, 2001).

O afastamento do atleta, por entorse de tornozelo, gera gastos ao clube em que pertence. Além do aspecto financeiro para o custeio do tratamento, existem os prejuízos causados pela ausência do atleta na competição. Citamos ainda, os comprometimentos articulares e ligamentares promovidos pela lesão no tornozelo, que podem levar à redução da performance e da vida útil como atleta.

Participaram de nossa pesquisa equipes de voleibol pertencentes à Primeira Divisão e à Divisão Especial inscritos na Federação Paulista de Voleibol. Deparamo - nos, na maioria das vezes, com a falta de profissionalismo, no que diz respeito ao Departamento Médico / Fisioterapêutico. Observamos, que poucas equipes se dispunham de Médico como integrante da equipe, com um pouco mais de frequência, porém aquém do ideal se deu a presença do Fisioterapeuta.

Julgamos de suma importância, no âmbito do esporte de alto rendimento, a presença destes profissionais. O atleta de alto nível necessita constantemente da máxima performance esportiva. Como reflexo da alta intensidade de treinamento em busca desta condição, são acometidos por dores e lesões, gerando queda da performance, podendo interferir diretamente nos resultados. Além da ação curativa, a presença de um Departamento Médico / Fisioterapêutico, bem estruturado, pode resultar no aumento das atividades profiláticas, entre elas o uso da órtese protetora no tornozelo, buscando minimizar o grau de influência das lesões sobre os maus resultados das equipes.

A realização de estudos epidemiológicos, no esporte de alto nível, envolve uma série de dificuldades, inerentes à falta de tempo e disponibilidade dos clubes em cederem seus atletas para a participação da pesquisa, sem interferir na rotina diária de trabalho. Não houve a possibilidade de realizarmos um modelo que consideramos ideal, em decorrência do aspecto já citado. Sugerimos, em futuros estudos, que reavaliações sucessivas e se possível concomitantemente, sejam feitas durante o período de coleta, controlando de maneira exata o número total de lesões durante a temporada, podendo assim, determinar resultados mais abrangentes.

A ocorrência das entorses de tornozelo foi caracterizada pela coleta de informações diretamente com o atleta lesionado. Seria interessante, a obtenção de informações clínicas, junto a um Departamento Médico / Fisioterapêutico organizado e eficiente, com registro dos tratamentos e condutas realizadas, grau da lesão, tempo de tratamento e tempo de afastamento de cada atleta. Infelizmente, a realidade da maioria das equipes de voleibol do Estado de São Paulo, participantes deste estudo, não condiz com a ideal, o que nos impossibilitou realizar a coleta dos dados desta maneira.

Ressaltamos que em futuros estudos sejam utilizados um maior número de atletas, pois algumas correlações realizadas neste estudo se mostraram próximas de atingir o grau de significância. É provável que com o aumento da amostra se atinjam resultados estatisticamente significantes.

A ciência desportiva progride diariamente com o desenvolvimento técnico e tático de treinamento. A Fisiologia do Esporte busca incessantemente conhecimentos para se obter o máximo rendimento possível do atleta. A Medicina Esportiva com métodos de avaliação diagnóstica e terapêutica cada vez mais

precisos, em busca da perfeição. Passos largos de desenvolvimento também acompanham a Fisioterapia Esportiva, em busca do restabelecimento funcional do atleta no menor espaço de tempo possível, via tratamento e prevenção das lesões ocasionadas pelo esporte.

São necessários novos estudos para caracterizar as principais lesões que acometem os atletas de voleibol de alto rendimento, entre outras a entorse de tornozelo, aumentando o interesse no desenvolvimento de técnicas profiláticas específicas, visando impedir ou minimizar o grau de lesão, potencializando o rendimento, bem como prolongando o tempo de carreira do atleta profissional.

7. CONCLUSÕES

Encontramos diferença estatisticamente significativa nos seguintes itens propostos em nossos objetivos:

- A posição ponta foi mais lesionada durante o ataque e a posição oposto durante o bloqueio;
- A maioria das entorses ocorreu durante a fase de treinamento.

Não encontramos diferença estatisticamente significativa nos demais itens. No entanto, observando os percentuais, notamos certa prevalência com maior número de entorses:

- No atleta da posição oposto;
- Em relação à causa do trauma, com a participação de um segundo atleta, pisando sobre o pé do adversário;
- No fundamento do bloqueio;
- No mecanismo de inversão.

8. ANEXOS

ANEXO I – HISTÓRICO E ASPECTOS TÉCNICOS DA PRÁTICA DO VOLEIBOL

O voleibol é a adaptação americana de um jogo italiano difundido nos países latinos na Idade Média (séculos V a XV). O esporte foi levado à Alemanha em 1893, onde ficou conhecido com o nome de Faust-Ball e dois anos mais tarde foi levado à América (Bizzochi, 2000).

O Faust-Ball era jogado por equipes de 2 a 9 pessoas, que devolviam a bola ao campo adversário sobre uma rede, utilizando os punhos. A bola podia tocar duas vezes o chão antes de ser golpeada.

Baseando - se no basquetebol e no tênis, outro esporte bastante praticado pelos americanos, no inverno de 1895, Willian George Morgan apresenta um jogo de rebater batizado com o nome de Mimonette. A rede do tênis é elevada aproximadamente 1,98m, a câmara da bola de basquetebol é usada e são elaboradas dez regras básicas.

No início de 1896, Morgan é convidado pelo diretor da Escola de Trabalhadores Cristãos da Associação Cristã de Moços (ACM) de Springfield, Dr. Luther H. Gullick, para mostrar o novo jogo na Conferência dos Diretores dos Departamentos de Atividades Físicas da ACM. Dr. Luther sugere a Morgan que mude o nome do jogo e a idéia é aceita, passando a se chamar volleyball, já que a bola permanecia em constante voleio sobre a rede.

O voleibol chegou à Ásia no ano de 1908 pela capital das Filipinas; desde o início o continente asiático criou regras próprias para o novo esporte, jogando-o em quadras maiores, com 9 jogadores de cada lado e sem rodízio obrigatório.

Na América do Sul o primeiro país a conhecer o voleibol foi o Peru, em 1910, seguido do Uruguai em 1912. O Brasil conhece o voleibol em 1916 e sua primeira exibição é na ACM de São Paulo. Neste mesmo ano o voleibol atinge a Europa.

Em 20 de abril de 1947 é fundada a Federação Internacional de Voleibol (FIVB), na cidade de Paris dois anos depois a entidade promove o primeiro Campeonato Mundial Masculino na Tchecoslováquia, vencido pelos soviéticos. Nos anos 60, o voleibol é considerado o esporte mais popular em 25 países, dentre mais de 100 filiados a FIVB, possuindo um número superior a 60 milhões de praticantes.

A estréia do voleibol em Jogos Olímpicos se deu em 1964 na cidade de Tóquio no Japão. No plano técnico, a manchete passa a ser permanentemente utilizada para receber o saque.

Os Jogos Olímpicos de Munique, em 1972, mostram um voleibol que começa a se moldar taticamente, com todas as equipes adotando um padrão defensivo e levantamentos com maior alternância de ritmos (bolas mais baixas e mais rápidas). A preparação física passa a ter um tratamento especial e aumenta o intercâmbio entre os países para a troca de experiências e amistosos.

Em 26 de julho de 1983 é registrado o recorde mundial de público, num jogo disputado entre Brasil e União Soviética, no estádio do Maracanã, no Rio de Janeiro, 95.887 pessoas vibram com a vitória brasileira por 3 sets a 1. Em 1993 calcula-se que mais de 500 milhões de pessoas praticam o voleibol informal e mais

de 160 milhões jogam-no de forma competitiva no mundo todo. Em 1998, a FIVB totaliza 210 países inscritos.

O Brasil conquistou sua primeira medalha em competições de grande importância internacional, com a equipe masculina adulta, alcançando o segundo lugar nas Olimpíadas de Los Angeles

Em 1992, o Brasil torna-se campeão olímpico pela primeira vez, com a equipe masculina durante os Jogos Olímpicos de Barcelona, sendo esta, avaliada em todos os aparelhos corpóreos pelo Laboratório de Estudo do Movimento, no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP e acompanhada até a última partida.

Nardelli (2001) em **“Estudo epidemiológico de lesões do aparelho locomotor em atletas de voleibol de alto nível”**, relata que o voleibol é um esporte jogado entre duas equipes em uma área dividida por uma rede central. O objetivo do jogo é derrubar a bola no campo adversário, evitando que caia no seu próprio campo. Cada equipe pode realizar três toques com a bola (além do toque permitido durante o bloqueio) para devolvê-la à quadra adversária.

A bola é colocada em jogo pelo saque, sendo enviada por cima da rede em direção à quadra oposta. Continua em jogo até o momento em que toca o solo ou é jogada para fora dos limites da quadra, ou ainda, quando a equipe adversária não consegue devolvê-la corretamente ou a devolve violando as regras.

A área de jogo compreende a quadra de jogo, rodeada por uma zona livre de escape. A quadra de jogo corresponde a uma área retangular medindo 18m por 9m, dividida ao meio por uma rede posicionada na vertical, perpendicular à linha central, que mede 2,43m para as equipes masculinas adultas, e, 2,24m para as

equipes femininas adultas. Com esta divisão, têm-se duas quadras com medidas 9m x 9m.

Em cada área formada a partir da divisão pela linha central, tem - se uma região correspondente à área de ataque, delimitada por uma linha a 3m da linha central.

A superfície da quadra deve ser plana, horizontal e uniforme, não apresentando qualquer perigo aos jogadores. Para competições mundiais, realizadas sob o comando da Federação Internacional de Voleibol, somente as superfícies de madeira ou sintéticas são permitidas.

A bola deve ser esférica, com revestimento feito de couro flexível e sua câmara interior de borracha ou material similar. A circunferência deve ser de 65 a 67cm e o peso de 260 a 280g, com uma pressão interna de 0,30 a 0,325 kg/cm² ou 0,423 a 0,456 libras.

As equipes são compostas por 12 atletas, devendo iniciar o jogo com apenas seis, dispostos em seis posições diferentes, numeradas de um a seis, no sentido anti - horário. Destas posições os jogadores se rodiziam, em sentido horário, a cada ponto recuperado do time adversário.

Figura 17 – Sistema de rodízio durante uma partida de voleibol

Os três jogadores colocados junto à rede formam a linha de ataque e ocupam, respectivamente, da esquerda para a direita, as posições 4 (atacante esquerdo ou ponta), 3 (central ou meio de rede) e 2 (atacante direito ou oposto). Os outros três jogadores formam a linha de defesa e ocupam as posições 5 (defensor esquerdo ou ponta), 6 (defensor central ou meio) e 1 (defensor direito ou levantador).

No voleibol vigente, os jogadores se dividem, quanto ao seu posicionamento na quadra em: pontas, opostos, levantadores, líberos e jogadores de meio.

A posição líbero foi criada em 1998 pela FIVB, um jogador que pode entrar a qualquer momento nas posições de defesa (desde que a bola não esteja em jogo). Ele deve possuir uma camisa de cor diferente dos demais, não pode levantar em toque na zona de ataque, sacar ou atacar. Suas entradas não contam como substituição e o atleta que saiu deve retornar em seu lugar.

De acordo com Bizzochi (2000) os principais fundamentos executados durante a prática do voleibol se dividem em: toque, manchete, saque, cortada e bloqueio.

O toque é o fundamento realizado na altura da cabeça ou acima dela, na qual as mãos se flexionam para traz, deixando que a bola se encaixe nos dedos e seja enviada imediatamente para o local desejado. É utilizado em especial no levantamento, preparando a bola para o ataque.

Figura 18 – O toque

A manchete é um fundamento de defesa realizada com os braços estendidos à frente do corpo, a bola é tocada com os antebraços, geralmente à altura do quadril do executante. Como fundamento, é utilizada principalmente na recepção do saque adversário, recuperação de bolas na própria defesa e na proteção ao ataque. Como recurso pode ser utilizada para o levantamento, apesar de ser preferido neste caso o toque por cima.

Figura 19 – A manchete

O saque é a maneira de colocar a bola em jogo, quando o atleta da posição um, se coloca na área destinada para sua execução, arremessa a bola para cima e com a mão espalmada, num golpe seco, joga a bola para a quadra adversária. Este fundamento pode variar de acordo com a força e com a maneira em que é realizado, os mais utilizados são: saque do tipo tênis e saque viagem.

Figura 20 – O saque do tipo tênis

A cortada é a ação de ataque mais eficaz e potente utilizada no jogo de voleibol. Constitui - se numa combinação de movimentos que inclui corrida, salto e ataque, golpeando a bola com uma das mãos espalmadas.

Figura 21 – A cortada

O bloqueio é um dos fundamentos mais fáceis de serem aprendidos, entretanto, é, talvez, o mais difícil de ser aplicado numa partida de voleibol. Dentro de um jogo, o bloqueador é aquele que dispõe de menos tempo para analisar, menos espaço para se posicionar e menos comodidade para se deslocar, é a primeira linha de defesa frente à cortada adversária. Pode ser realizado de forma simples, dupla ou tripla, com um, dois ou três jogadores saltando simultaneamente. O praticante realiza um salto com os braços estendidos e mãos abertas, em direção à bola que será atacada pelo adversário, com o objetivo de interceptar a sua ação.

Figura 22 – O bloqueio

Figura 23 – Ilustração de uma partida de voleibol

ANEXO II – ANATOMIA E BIOMECÂNICA DA ARTICULAÇÃO DO TORNOZELO

Corsato (1994) em “**Anatomia Funcional do Tornozelo e do Pé**”, descreve que o pé é uma estrutura elástica em forma de abóboda que combina a capacidade de suportar carga passivamente com a possibilidade de se ajustar ao terreno irregular ou a manter o equilíbrio com pequenos deslocamentos do tálus. O pé funciona como órgão de propriocepção, atua na aceleração e durante os movimentos da corrida e do salto.

Já o tornozelo é formado por três ossos, com o *domus talar* se encaixando na pinça formada pela extremidade distal da tíbia (pilão tibial e maléolo medial) e fíbula (maléolo lateral), sendo mantidos unidos por ligamentos numa unidade funcional na qual os músculos que a cruzam atuam para produzir dorsiflexão ou flexão plantar.

O tornozelo é um gínglimo (articulação em dobradiça) e se movimenta praticamente em um único plano sobre um eixo central de rotação, que está orientado obliquamente ao longo do eixo da perna, passa entre as pontas dos maléolos, e está direcionado 20 a 25 graus lateralmente, posteriormente e para baixo. Permite também algum deslocamento anterior e posterior.

O maléolo lateral projeta-se aproximadamente 1cm distal e posteriormente ao maléolo medial, assim promovendo uma maior estabilidade óssea no lado lateral da articulação do tornozelo. O maléolo lateral tem também uma faceta

medial para articular - se com o tálus, e a parte mais larga de sua face posterior é caracterizada pelo sulco onde deslizam os dois tendões fibulares.

A superfície articular do plafond tibial é côncava frontal e sagitalmente, mais larga anterior e, posteriormente, e mais longa lateral do que medialmente. O pilão tibial é contínuo medialmente com o seu maléolo, que projeta - se abaixo articulando - se com a faceta medial do tálus. O maléolo medial tem um sulco raso posterior para os tendões do músculo tibial posterior e flexor longo dos dedos. Sua extremidade distal é dividida em duas proeminências: os colículos anterior e posterior.

O tálus, interposto entre a tibia e o calcâneo, articula - se distalmente com o navicular e lateralmente com a fibula e está quase que totalmente recoberto por cartilagem articular. O domus talar é aproximadamente 25 graus mais largo anteriormente do que posteriormente, emparelhado assim à tibia distal; sua superfície articular é contínua, com a faceta medial em forma de vírgula e a faceta lateral triangular que articula - se respectivamente com os maléolos medial e lateral. A faceta lateral inclina - se para fora, em vez de ser paralela à faceta medial. Os maléolos abraçam o tálus num ângulo de abertura anterior.

As relações ósseas na articulação do tornozelo são mantidas por três grupos ligamentares: o ligamento deltóide, medial, o ligamento colateral lateral e os ligamentos da sindesmose tíbio-fibular.

O ligamento deltóide ou colateral medial é uma lâmina larga, espessa e triangular formada por duas camadas de fibras, uma superficial e outra profunda. As fibras superficiais originam - se no colículo anterior do maléolo medial e vão, como uma camada contínua, no plano sagital inserir - se no navicular, no sustentáculo do

tálus e no tálus. A porção importante deste ligamento fica intra - articular e dirigida mais horizontalmente, indo da chanfradura intercolicular e colículo posterior até a faceta medial do tálus. O ligamento deltóide é cruzado superficialmente pelos tendões dos músculos tibial posterior e flexor longo dos dedos.

O complexo ligamentar lateral é formado por três elementos separados em um arranjo em forma de “t”. Estes são menos encorpados e, portanto, fornecem menos suporte do que o lado medial. A porção talofibular posterior é a mais forte e impede o deslocamento anterior do tálus. A origem é no sulco da face posterior do maléolo lateral, corre para trás, horizontalmente e levemente plantar, inserindo - se no tubérculo lateral do processo posterior do tálus, lateralmente ao sulco para o tendão do músculo flexor longo do hálux.

A porção talofibular anterior se origina no bordo anterior do maléolo lateral e se insere no colo do tálus anteriormente à sua faceta articular lateral. Sua direção corresponde ao longo do eixo do pé num trajeto ântero - medial, e está tenso em todas as posições de flexão.

O calcâneo-fibular (porção média) é o elemento mais longo; corre para baixo e posteriormente da ponta do maléolo lateral vindo a inserir - se num tubérculo na face lateral do calcâneo, atravessando tanto a articulação túbio - társica como também a subtalar; quando o tornozelo está em flexão plantar o ligamento calcâneo-fibular fica perpendicular ao longo do eixo da fibula, e está completamente relaxado quando o pé está em posição neutra, permanecendo assim até que o pé entre em supinação completa. Tal ligamento está posicionado em relação ao eixo de movimento destas duas articulações de modo a não causar qualquer restrição à movimentação de ambas.

Esse ligamento é extracapsular e pode estar intimamente associado com a face interna da bainha dos tendões fibulares. Nas lesões desse ligamento pode haver comunicação entre a bainha dos fibulares e a articulação do tornozelo. Quando o ângulo entre os ligamentos talofibular anterior e calcâneo-fibular aproxima-se dos 90 graus, o ligamento talofibular anterior fica tenso durante a flexão plantar para estabilizar a inversão, e o ligamento calcâneo-fibular estabiliza a inversão durante a dorsiflexão. Quando esse ângulo é mais obtuso, como geralmente acontece, a estabilidade da inversão, principalmente na flexão plantar, está enfraquecida.

A sindesmose tíbiofibular mantém a relação entre as superfícies adjacentes da tíbia e da fíbula distalmente. É composta por quatro ligamentos e a membrana interóssea. Esta sindesmose é formada pela superfície medial convexa da fíbula e da depressão correspondente de profundidade variável sobre a face lateral da tíbia conhecida como sulco peroneiro. Acima, estas superfícies adjacentes são ásperas: abaixo, elas são revestidas pela cartilagem articular separadas por uma projeção da membrana sinovial da tibiotársica.

Esses ligamentos (ligamentos tíbiofibulares anterior e posterior inferior, ligamento interósseo, e o ligamento transversal inferior) mantêm a fíbula apostada em um encaixe junto à tíbia e permite pequenos movimentos da fíbula nos planos crânio-caudal, antero - posterior, rotacional e medial lateral durante a movimentação normal do tornozelo. Tais movimentos apresentam uma variação individual considerável e fornecem um “ganho” ou flexibilidade adicional; na flexão plantar a fíbula roda seis graus lateral e seis graus medial na dorsiflexão.

O ligamento tíbiofibular anterior é uma banda quadrilátera de fibras que descem entre as margens anteriores da tíbia e da fíbula. O ligamento transversal

inferior é uma linha forte de fibras, quase que contínua com a borda inferior do ligamento tibiofibular inferior e posterior. Ele se estende do maléolo lateral das costas da junta até a margem articular posterior da tibia. O ligamento interósseo é o nome dado à porção inferior da membrana interóssea. Suas fibras são dirigidas obliquamente para baixo da tibia para a fíbula e constitui o vínculo mais forte entre esses dois ossos.

Os músculos que dorsifletam o tornozelo são o tibial anterior, o peroneio terceiro, e os extensores dos dedos; o tríceps sural, o tibial posterior, os fibulares longo e curto, e os flexores dos dedos realizam a flexão plantar. Os estabilizadores mediais do tornozelo são os músculos tibial anterior e posterior e os flexores longo dos dedos e do hálux. Os três últimos se originam no compartimento posterior da perna, inervados pelo nervo tibial, entram no tornozelo sob o retináculo dos flexores, posterior e inferior ao maléolo medial. Agem como inversores e flexores plantares do pé.

O músculo tibial anterior se origina no compartimento anterior da perna, inervado pelo nervo fibular, passa sob o retináculo dos extensores e se insere no primeiro cuneiforme e na base do primeiro metatarso.

Os estabilizadores laterais do tornozelo são os tendões fibulares que se originam no compartimento lateral da perna, inervados pelo nervo fibular, contornando o maléolo lateral. O fibular curto inserido na base do quinto metatarso e o fibular longo passam por um sulco na superfície plantar do cubóide e se insere no cuneiforme medial e na base do primeiro metatarso.

A estabilidade do tornozelo depende de efeitos gravitacionais, posturais, e do arranjo dos ossos, ligamentos e músculos. A ação da gravidade e a

contração muscular tendem a produzir um deslocamento posterior do tálus sobre a tíbia; estas forças são resistidas pela arquitetura óssea e ligamentos. A forma do domus talar e a distância intermaleolar, ambos mais largos anterior do que posteriormente, conferem grande estabilidade na dorsiflexão. Além disso, a margem tibial posterior projeta - se um pouco mais inferior do que anteriormente: tal “soquete” talar posterior é aprofundado pelas fibras do ligamento transversal inferior. Uma estabilidade ligamentar adicional é fornecida pelos ligamentos colaterais medial e lateral, e pelos ligamentos sindesmóticos.

A articulação subtalar é estabilizada por cinco estruturas ligamentares que são consideradas como reforços capsulares. São constituídas pelos ligamentos talocalcâneo interósseo, talocalcâneo medial, talocalcâneo lateral, calcâneofibular e tibioalcâneo. O tornozelo pode ser dividido em compartimentos ou lojas, anterior, posterior, medial e lateral, com cada uma delas apresentando as seguintes relações tendinosas: compartimento anterior (tendão do músculo extensor longo do hálux, tendão do músculo tibial anterior e tendão do músculo extensor longo dos dedos), compartimento posterior (tendão calcâneo), compartimento medial (tendão do músculo flexor longo do hálux, tendão do músculo tibial posterior, tendão do músculo flexor longo dos dedos) e compartimento lateral (tendão do músculo fibular longo e tendão do músculo fibular curto), (Salgado, 1990).

Segundo Basmajian (1993), com exceção do tendão calcâneo, todos os tendões cruzam o tornozelo e as articulações transversas do tarso, atuando em todas elas.

Salgado (1995) relata que existem dois eixos que atravessam a articulação do tornozelo onde são desenvolvidos os movimentos: o eixo da flexo-

extensão; são gerados os movimentos de dorsi - flexão e flexão plantar do tornozelo e o eixo de compromisso (Fick ou Henke), ocorrendo os movimentos de inversão e eversão. Os movimentos de dorsi - flexão e flexão plantar ocorrem na articulação tibiotalar e são os mais amplos da articulação do tornozelo, obedecem ao gínglimo ou dobradiça. A dorsi - flexão é o movimento que aproxima o dorso do pé da face anterior da perna, enquanto que a flexão plantar é o movimento contrário a este, afastando o dorso do pé.

O mesmo autor ainda relata que, os movimentos combinados são formados pelo somatório dos movimentos simples e ocorrem ao nível da articulação subtalar. A inversão resulta da combinação da flexão plantar, adução e supinação, já a eversão combina a dorsi - flexão, abdução e pronação.

A função biomecânica eficiente do pé depende de sua capacidade de agir como um adaptador, absorvedor de choque, conversor de torque e braço rígido, durante o ciclo da marcha. A atividade biomecânica normal da marcha pode ser explicada pela concentração das três grandes articulações: tibiotalar, subtalar e transtarsal, (Silva Júnior, 1999).

3.3 PROPRIOCEPÇÃO

De acordo com Kotwick (1982) os ligamentos são importantes no sentido de manter a integridade estrutural e o alinhamento dos componentes do pé e tornozelo. Os ligamentos fornecem a primeira linha de defesa contra forças exacerbadas aplicadas sobre determinada articulação. Os ligamentos do tornozelo, por exemplo, são supridos por proprioceptores, ou seja, terminações nervosas

sensitivas que respondem ao alongamento, invocando uma resposta reflexa muscular com o intuito de prevenir um deslocamento articular além do limite fisiológico.

Segundo Salgado (1990) a propriocepção é uma expressão referida como sensibilidade dos receptores: fusos musculares, tendões, ligamentos, articulações e cápsulas que permitem discriminar a posição e os movimentos articulares, além da direção, amplitude, velocidade e tensão relativa sobre os tendões. Segundo o autor, muitos neurofisiologistas citam associadamente os órgãos vestibulares, estruturas cutâneas (exteroceptivas), visuais, cervicais e outras que possibilitem, de acordo com informações científicas, sua prática na Fisioterapia.

Muitos receptores sensoriais são encontrados nas estruturas articulares e periarticulares, e estes emitem vários potenciais de ação por segundo. As informações desses receptores sobre a angulação e velocidade dos movimentos chegam, continuamente, ao sistema nervoso central, desencadeando uma resposta de equilíbrio. Os receptores de Ruffini, ou Tipo I de Wyke estão situados nas cápsulas articulares, possuem baixo limiar mecânico e são de adaptação lenta. Os corpúsculos de Pacini, ou Tipo II de Wyke estão localizados nas camadas profundas das articulações e coxins adiposos. São chamados de receptores de aceleração, pois são ativados em movimentos articulares rápidos, estando inativos quando a articulação está em repouso (Salgado, 1995).

O mesmo autor descreve que o revestimento do aparelho locomotor é rico em receptores sensitivos cuja função é dar sensibilidade tátil, térmica e algica. Os receptores sensíveis à deformação de alta especificidade são os mecanorreceptores. Dentre eles os mais comentados são os cutâneos plantares,

descritos por Wyke, que informam sobre as variações do polígono de sustentação, para que possamos preparar as reações posturais e dinâmicas.

Segundo Lephart *et al.*, (1998) outro subsistema que supre o sistema nervoso central com informações sensoriais é o sistema vestibular. Este órgão recebe informações que passam pelo vestíbulo e canais semicirculares do ouvido, podendo ser usado de diferentes maneiras. Estas informações podem ser usadas para manter a postura do corpo controlando a atividade muscular através do foco visual quando a cabeça muda de posição. Também pode ser utilizada para manter a postura vertical, a consciência corporal e a posição da articulação no movimento.

Para os mesmos autores, a diferenciação parcial dos mecanorreceptores articulares pode ser responsável por distúrbios que acometam determinada articulação. Este efeito foi sugerido como fator chave que contribui para a instabilidade crônica do tornozelo.

ANEXO III - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ATLETAS DE VOLEIBOL

- 1- Data da avaliação: ____/____/____
- 2- Nome da equipe: _____
- 3- Nome do atleta: _____
- 4- Data de nascimento: ____/____/____ Peso: ____kg Altura: ____cm
- 5- Membro dominante: () D () E
- 6- Posição: () Levantador () Meio () Oposto () Ponta () Líbero
- 7- Tempo de prática: () Anos
- 8- Carga horária de treinamento:
() horas por dia () dias por semana Total () hs
- 9- Aquecimento antes de treinamentos e jogos: () Sim () Não
- 10- Utilização de proteção antes da última lesão: () Sim () Não
- 11- Lesões pregressas: () Nenhuma () D () E
- 12- Última entorse em: () D () E / () Primeira entorse () Recidiva
- 13- Fase da competição: () treinamento () jogo
- 14- Se foi durante a partida ocorreu no:
() 1º set () 2º set () 3º set () 4º set () 5º set
- 15- Fundamento em que ocorreu a lesão:
() Ataque () Bloqueio () Recepção () Defesa () Saque () Levantamento

- 16- Causa do trauma:
- ☐ Pisou sobre o pé do adversário
 - ☐ Pisou sobre o pé de seu companheiro de equipe
 - ☐ Não houve participação de um segundo atleta
- 17- Mecanismo de lesão: ☐ Inversão ☐ Eversão ☐ Indefinido
- 18- Atendimento imediato realizado por:
- ☐ Fisioterapeuta ☐ Médico ☐ Massagista ☐ Outros
- 19- Crioterapia imediata: ☐ Sim ☐ Não
- 20- Tempo de tratamento Médico/Fisioterapêutico: ☐ dias
- 21- Tempo de afastamento de treinamentos e jogos: ☐ dias
- 22- Prevenção após ultima lesão com uso órtese do tipo tornoeleira:
- ☐ Sim ☐ Não

9. REFERÊNCIAS ¹

¹ De acordo com:

Adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

- Aagaard H, Scavenius M, Jorgensen U. An epidemiological analysis of the injury pattern in indoor and in beach volleyball. *Int J Sports Med*. 1997;18(3):217-21.
- Akeson WH. An experimental study of joint stiffness. *J Bone Joint Surg Am*. 1961;43-A(7):1022-34.
- Bahr R, Bahr IA. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*. 1997;7(3):166-71.
- Bahr R, Karlsen R, Lian O et al. Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball. A retrospective cohort study. *Am J Sports Med*. 1994; 22(5):595-600.
- Barbanti VJ. *Dicionário de educação física e do esporte*. São Paulo: Manole; 1994.
- Basmajian VJ. *Terapêutica por exercícios*. São Paulo: Manole; 1993. p.583-88.
- Bizzochi C. *O voleibol de alto nível: da iniciação à competição*. São Paulo: Fazendo Arte; 2000.
- Bosien WR, Staples OS, Russell SW. Residual disability following acute ankle sprains. *J Bone Joint Surg Am*. 1955;37-A(6):1237-43.
- Carazzato JG, Campos LAN, Carazzato SG. Incidência de lesões traumáticas em atletas competitivos de dez tipos de modalidades esportivas: trabalho individual de duas décadas de especialistas em medicina esportiva. *Rev Bras Ortop*. 1992;27(10):745-758.
- Carazzato JG. *Manual de medicina do esporte*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva/ Laboratório Pfizer; 1993. p.4-41.
- Chan KM, Yuan Y, Li CK et al. Sports causing most injuries in Hong Kong. *Br J Sports Med*. 1993;27(4):263-7.
- Corsato MA. *Anatomia funcional do tornozelo e do pé* [apostila]. São Paulo: Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas FMUSP; 1994. p.1-4.
- Curl WW, Smith BP, Marr A et al. The effect of contusion and cryotherapy on skeletal muscle microcirculation. *J Sports Med Phys Fitness*. 1997;37(4):279-86.
- Fortes CRN, Sanaiote DP, Padula RS. Análise epidemiológica dos distúrbios músculo – esqueléticos em jogadoras de voleibol. *Rev Reabilitar*. 2004;(23):16-21.
- Fuchs S, Thorwesten L, Niewerth S. Proprioceptive function in knees with and without total knee arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil*. 1999;78(1):39-45.
- Gangitano, R.; Pulvirenti, A.; Ardito, S. It. J. Sports Traumatol., v.3, n.1,p.31-34, 1981.

Gantus, M.C. *Prevalência de lesões músculo – esqueléticas em atletas de basquetebol de elite* [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2001.

Garrick JG, Requa RK. The epidemiology of foot and ankle injuries in sports. *Clin Sports Med.* 1988;7(1):29-36.

Gross P, Marti B. Risk of degenerative ankle joint disease in volleyball players: study of former elite athletes. *Int J Sports Med.* 1999;20(1):58-63.

Ghirotto FMS, Padovani CR, Gonçalves G. Lesões desportivas: estudo junto aos atletas do XII campeonato mundial masculino de voleibol. *Arq Bras Med.* 1994;68(5):307-312.

Hell H, Schonle C. [Causes and prevention of typical volleyball injuries]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1985;123(1):72-5. German.

Johnson KA, Teasdall RD. Sprained ankles as they relate to the basketball player. *Clin Sports Med.* 1993;12(2):363-71.

Kotwick JE. Biomechanics of the foot and ankle. *Clin Sports Med.* 1982 Mar;1(1):19-82.

Lephart SM, Princivero DM, Rozzi SL. Proprioception of the ankle and knee. *Sports Med.* 1998;25(3):149-55.

Liu SH, Jason WJ. Lateral ankle sprains and instability problems. *Clin Sports Med.* 1994;13(4):793-809.

Lopes AS, Kattan R, Costa S. Estudo clínico e classificação das lesões musculares. *Rev Bras Ortop.* 1993;28(10):7-17.

Mack RP. Ankle injuries in athletics. *Clin Sports Med.* 1982;1(1):71-84.

Mollica Q, Ardito S, Gangitano R. [Eziopatogenesis e profilassi delle lesioni traumatiche tipiche della pallavolo]. *Giornale Ital Ortop Traumatol.* 1979;5(suppl.):63-70

Nardelli JC. *Estudo epidemiológico de lesões do aparelho locomotor em atletas de voleibol de alto nível* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2001.

Osborne MD, Rizzo TD Jr. Prevention and treatment of ankle sprain in athletes. *Sports Med.* 2003;33(15):1145-50.

Perkins JF, Li MC, Hoffman F. Sudden vasoconstriction in denervated or sympathectomized pains exposed to cold. *Am J Physiol.* 1998;155:165-78.

Robins S, Waked E. Factors associated with ankle injuries. Preventive measures. *Sports Med.* 1998;25(1):63-72.

Salgado ASI. *Fisioterapia nas lesões do tornozelo*. São Paulo: Lovise; 1990.

Salgado ASI. *Reeducação funcional proprioceptiva do joelho e tornozelo*. São Paulo: Lovise; 1995.

Salter RB. *Transtornos y lesiones del sistema músculo-esquelético*. Madrid: Panamericana; 1975.

Schafle MD. Common injuries in volleyball. Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports Med.* 1993;16(2):126-9.

Schafle MD, Requa RK, Paton WL et al. Injuries in the 1987 national amateur volleyball tournament. *Am J Sports Med.* 1990;18(6):624-31.

Silva Junior LI. *Manual de bandagens esportivas*. Rio de Janeiro: Sprint; 1999.

Stasinopoulos D. Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *Br J Sports Med.* 2004;38(2):182-5.

Tenvergert EM, Ten Duis HJ, Klasen HJ. Trends in sports injuries, 1982-1988: an in-depth study on four types of sport. *J Sports Med Phys Fitness.* 1992;32(2):214-20.

Warkins J, Green BN. Volleyball injuries: a survey of injuries of Scottish National League male players. *Br J Sports Med.* 1992;26(2):135-7.

.