

ÍNDICE

<u>CAPÍTULO I</u>	3
<u>I. INTRODUÇÃO</u>	3
<u>CAPÍTULO II</u>	5
<u>I. JUDO</u>	5
<u>1.1. “Kata”</u>	6
<u>1.2. “Ju No Kata”</u>	7
<u>II. COLUNA VERTEBRAL</u>	9
<u>2.1. Anatomia da coluna</u>	9
<u>2.1.1. Estrutura óssea</u>	9
<u>2.1.2. Estrutura Muscular</u>	10
<u>2.1.3. Anatomia articular</u>	12
<u>2.2. Biomecânica da coluna</u>	13
<u>2.3. Patologias da coluna</u>	15
<u>2.3.1. Deformações da coluna</u>	16
<u>2.3.2. Deformações e degeneração dos discos intervertebrais</u>	17
<u>2.3.3. Spondylolysis e Spondylolisthesis</u>	19
<u>2.3.4. Patologias Sacro lombares</u>	20
<u>2.3.4. Patologias e deformações da coluna do judoca</u>	21
<u>III. INVESTIGAÇÕES NO TEMA</u>	23
<u>3.1. Modelos biomecânicos de estimativa de carga</u>	26
<u>3.1.1 Modelos anatómicos de investigação</u>	26
<u>3.1.2 Modelos biologicamente conduzidos de investigação</u>	27
<u>3.2. Testes isocinéticos</u>	28
<u>IV. ELECTROMIOGRAFIA</u>	31
<u>CAPÍTULO III</u>	32
<u>I. QUESTIONÁRIO</u>	34
<u>II. EXPERIMENTAÇÃO</u>	35
<u>CAPITULO IV</u>	36
<u>Capitulo V</u>	47

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.

Figura 1.....	pág6
Figura 2.....	pág10
Figura 3.....	pág11
Figura 4	pág12
Figura 5.....	pág14
Figura 6.....	pág15
Figura 7.....	pág17
Figura 8.....	pág19
Figura 9.....	pág20
Figura 10.....	pág24
Figura 11.....	pág26
Figura 12.....	pág29
Figura 13.....	pág 30
Figura 14.....	pág 34
Figura 15.....	pág 35
Gráfico 1.....	pág 36
Gráfico 2.....	pág37
Gráfico 3.....	pág38
Gráfico 4.....	pág38
Gráfico 5.....	pág39
Gráfico 6.....	pág39
Gráfico 7.....	pág40
Gráfico 8	pág40
Gráfico 9.....	pág41
Gráfico 10.....	pág41
Gráfico 11.....	pág42
Gráfico 12.....	pág42
Gráfico 12.....	pág43

ANÁLISE DA TÉCNICA DE JUDO JU-NO KATA E AS SUAS IMPLICAÇÕES PARA A COLUNA VERTEBRAL

CAPÍTULO I

I. INTRODUÇÃO

Ao realizar este estudo, visámos a investigação de uma técnica de demonstração (Ju-No-Kata), especificamente a quarta posição do primeiro *set* (*Ikkyo*), denominada *Kata Mawashi*, da arte marcial de origem japonesa desenvolvida por Jigoro Kano, o Judo. Assim, esta investigação tentará avaliar qual das duas variantes ilustradas em baixo (ilustrado no capítulo III) de execução técnica será a mais segura em termos de risco de lesão.

O trabalho iniciou-se com a análise bibliográfica da arte marcial a que pertence o kata, para podermos enquadrá-la no contexto filosófico-pedagógico desta, de maneira a estabelecer a sua utilização e propósito no processo de treino e desenvolvimento de valores do ju. Esta é uma técnica que requer um elevado grau de coordenação e equilíbrio com o parceiro, bem como de suporte de cargas em regimes de contração isométricos, pelo que tal esforço, se não tiver uma boa preparação específica e adequada, pode trazer um risco lesivo para a sua execução. Desta maneira decidimos averiguar o universo do judo em que esta técnica se inseria, onde os judocas praticantes do Ju No Kata eram atletas já experientes na modalidade, o que nos delimitou desde logo a faixa etária para adultos normalmente acima dos trinta anos, onde se tem de considerar a importância de patologias vertebrais e discasais neste tipo de população.

Uma investigação, de maneira a ser coerente, necessita de uma fundamentação científica ao nível de pesquisa sobre anatomia, patologias da coluna e meios de investigação desta, e quais as variáveis que poderão afectar a sua prestação. Para contrair lesões de coluna existem muitos factores que terão de ser considerados, tanto dentro como fora do treino, e que terão de ser levados em conta, pelo que se desenvolveu ainda uma investigação sobre os modelos matemáticos e “*in vivo*” de testes isocinéticos e electromiográficos de suporte de cargas de acordo com os vários

movimentos axiais, e determinar qual a compressão exercida sobre os discos intervertebrais e outras estruturas de suporte ósseas e musculares, bem como o inerente sistema ligamentar.

Sabendo que uma condição de discopatía num judoca poderia passar despercebida no seu início, e o atleta apenas sentiria dor quando a lesão atingisse os limites da periferia do disco, sem ter qualquer ideia do movimento causal da lesão, a importância do estudo é realçada no plano de poder ter um papel preventivo do risco lesivo na prática do Kata em estudo, avaliando as principais causas do surgimento destas condições patológicas. Tanto a carga demasiada de exercícios específicos de fortalecimento da zona torácico-lombar pode ser uma variável a ter em conta, como a ocupação profissional do atleta pode obrigá-lo a suportar e levantar cargas, muitas vezes de maneira anatómica e ergonómicamente incorrectas. Assim, foi elaborado um questionário para os atletas intervenientes e foi elaborada uma experimentação para determinar um grau de esforço de contracção muscular nos grupo musculares posteriores do tronco (utilizando um outro grupo de atletas), de maneira a integrar as variáveis dispostas no universo de cada atleta, identificando o esforço muscular desenvolvido e conseqüentemente os potenciais riscos de propensão a lesões da coluna vertebral.

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

I. JUDO

O Judo como arte marcial foi desenvolvida numa era (dinastia Mei-Ji, que vigorou no poder entre o ano de 1868-1912) onde as técnicas de luta e combate desenvolvidas nesta nação até à data eram progressivamente abandonadas (os vários sistemas de técnica de combate Jujutsu), por não se enquadrarem num novo sistema de sociedade democrática moderna (Saraiva et al., 1990).

Assim, Jigoro Kano, reunindo estas técnicas antigas e desenvolveu esta e outras técnicas demonstrativas no seu sistema de Judo (JU: a suavidade, leveza; DÔ: a via, o caminho) Kodokan num sentido de formação pedagógica física e psicológica, de maneira a introduzir o ensino deste sistema nas escolas, enquadrando o Judo na esfera educativa (Beish, 1996). Para Jigoro Kano a prática do Randori (jogo livre) e dos Katas (formas fundamentais, exercícios e ritual) é indispensável na formação do judoca (Jazarin 1995, Gleeson 1975). Quando surge a implementação do judo ao nível mundial e a consequente proliferação de Dojos e Academias em ambos os hemisférios, tem-se vindo a conferir uma maior prioridade ao treino “Randori” em detrimento da prática regular dos Katas. Como de esperar, toda a fase da formação e desenvolvimento do jovem judoca centrar-se-iam principalmente no treino de e para combate, o objectivo primordial, mas não o único a ter em conta do judo, como verificaremos abaixo.

Mas as alterações aplicadas às práticas de desportos de combate por parte de Jigoro Kano foram muito mais profundas do que ao nível de treino e de estética do movimento, aliando o sistema antigo baseado apenas na prática das técnicas – o chamado método “Jikishin”, a um código deontológico e filosófico da “Via da Suavidade” (Beish, 1996), aliando a disciplina psicológica ao treino físico e tático (tática de combate) (Draeger, 1996), elevando o Judo a “ (...) uma cultura física, mental e moral” (Jigoro Kano, cit. www.judoontario.com). Kata, como método de treino, consiste, de acordo com a selecção de Katas Sul-Africana (2003), num “estudo das técnicas do Judo via ordens e métodos pré-determinados de modo a compreender correctamente a base de cada técnica individual papel do Uke (o ‘assaltante’ que vai subir a técnica) e de Tori (o executante da técnica).” (www.wpjudo.co.za, 2003). A prática do Kata é considerada como um processo crucial no desenvolvimento do judoca, acompanhando-o em todos os graus Dan de formação na modalidade. Na fase adulta do judoca, o treino dos Katas permitia-lhes aprofundar os estudos e diferentes aplicações de biomecânica e de auto-defesa do judo (Draeger, 1996).

1.1. “Kata”

Otake e Draeger (1983) desenvolveram um barómetro de conhecimento e *ratio* de treino das Katas, que mostramos em baixo.

0	Sem conhecimento do Kata
1	Com conhecimento mas completamente desinteressado do Kata; recusa-se a estudar ou sequer a praticar
2	Com conhecimento mas desinteressado no Kata; precisa de um instrutor a motivá-lo para a prática e o estudo do Kata
3	Com conhecimento do Kata mas pratica unicamente devido a um exame que se aproxima
4	Pratica o Kata sem a necessidade de ser o treinador a mandá-lo, mas pergunta-se porque é que tem de o fazer
5	Interessado no Kata, mas raramente o pratica

6	Altamente interessado no Kata e pratica de vez em quando
7	Apercebe-se dos benefícios da prática do Kata, e estuda-os e pratica-os com frequência

Fig. 1 (Otaky, Draeger, 1983 Cit. em www.geocities.com/tokyo)

Esta tabela tem como objectivo prever o nível e conseqüente evolução técnica do judoca, onde os seus autores afirmam que se o atleta se integrar abaixo do nível três, inclusive, o grau de evolução deste será pobre e levará a uma técnica fraca, enquanto que se o judoca se incluir dos valores de 4 ou superiores, encara uma boa base técnica de evolução, e será cada vez maior quanto a subida na tabela (Otaki, Draeger, 1983).

Existem sete tipos diferentes de Kata, de acordo com a tradição *Kodokan*, aos quais faremos uma referência breve, a título puramente descritivo e explanatório:

- *Randori no Kata*, que consistem em formas livres de exercício, dividindo-se em *Nage no Kata* (formas de projecção) e *Katame no kata* (formas de controle ou trabalho de chão).
- *Kime no Kata*, que corresponde às formas de exercício de Decisão.
- *Kodokan Goshin Jutsu*, referente às formas de auto-defesa do sistema *Kodokan*.
- *Ju no Kata*, que reside em formas de Suavidade ou aplicação do Ju.
- *Itsusu no Kata*, baseado nas suas cinco formas de exercício.
- *Koshiki no Kata*, correspondentes às formas e aos métodos antigas.
- *Seiryoku Zen'yo Kokumin Taiiku no Kata*, que se traduz e que concerne ao Kata de máxima-eficiência do sistema de educação física nacional japonês. (www.Judoinfo.com)

1.2. “Ju No Kata”

Actualmente, o Ju No Kata só se executa para a passagem ao nível do 5º Dan (Federação Portuguesa de Judo, 2002), fazendo parte do exame avaliativo para este nível, perdendo o seu objectivo inicial proposto por Jigoro Kano, como forma de exercício de “*forms of gentleness*” (judoinfo.com, 2003), sendo este um exercício fundamental na aquisição de força, flexibilidade e harmonia de gestos (Amateur

Athletic Union of the United States, 1966), desenvolvendo o corpo do jovem judoca e complementando o treino de “Randori” (treino de combate) (Draeger, 1996). O objectivo é mostrar como o princípio do Ju se pode manifestar de formas diversas, em situações diversas (Gleeson 1975).

Hoje em dia, o Ju-No Kata já não faz parte de todo da formação do jovem judoca (Draeger, 1996), sendo assim retirada o estudo da base do movimento, a “esfera do núcleo” (Otaki, Dreager, 1983) e uma maior compreensão e interacção do movimento tanto no seu conjunto como nas acções individuais. O Ju-No Kata é apenas executado por judocas experientes e a partir da faixa etária acima dos 30 anos pela via normal e a partir dos 26 anos pela via rápida reservada aos competidores (Federação Portuguesa de Judo, 2002).

Neste Kata realiza-se uma técnica “kata mawashi” que consiste numa elevação e sustentação do Uke por parte do Tori na zona das costas, com o tronco paralelo ao chão e os membros inferiores em extensão (ver imagem acima), que por vezes é executado em demonstração com o Uke o mais vertical possível, o que nos reforça a levar a cabo o presente estudo, pois a idade e erros de treino acumulados ao longo dos anos de prática de judo podem levar a sérias patologias da coluna, especialmente na zona lombar (Greene et. Al., 2001), nomeadamente:

A hiperlordose lombar, muito comum nos judocas, pois os indivíduos com uma hiperlordose acentuada possuem maior equilíbrio e com uma estrutura adequada ao trabalho de força (Brondani, 1980), estando assim mais aptos para o judo;

As distrofias da coluna no crescimento (sendo a doença de Scheuermann a mais ocorrente nos jovens judocas, como afirmam Brondani, em 1980 e Eschard et. al., em 1987), que depois da sua ossificação total podem desenvolver outras patologias derivadas desta (Eschard et. al., 1987);

A spondilolysthesis, que consiste num desvio do alinhamento entre duas vértebras, sendo as mais usuais as vértebras L5-S1;

O início precoce da degeneração dos discos intervertebrais;

E outros mais, em outras circunstâncias, sejam traumáticas, sejam microtraumáticas ou de microrupturas, todas estas condições podem ser facilmente prevenidas, com sistemas de treino pedagogicamente correctos, que proporcionem um treino equilátero dos dois hemisférios corporais (contrariando a natural tendência de primazia do lado direito ou esquerdo), e de fortalecimento, flexibilidade e

elasticidade muscular e articular de toda a zona lombar, abdominal e glútea (www.sportsinjurybulletin.com, Zeyland-Malawka, Debski, 1981).

II. COLUNA VERTEBRAL

Para definir a área de estudo proposta, revimos alguns conceitos de anatomia, biomecânica, fisiologia e traumatologia muscular e articular, os quais foram essenciais para uma compreensão objectiva e rigorosa das zonas propostas para investigação: a coluna vertebral e todo o envolvimento e suporte muscular desta, com a concentração de esforços na zona lombar. Esta é, entre outros, um dos mais prodigiosos feitos de engenharia humana, permitindo movimentos em todos os eixos, suportando diversas cargas quer externas quer internas. Tal como toda a sua estrutura e funcionamento denotam uma complexidade enorme, também a quinesiologia a esta adjacente partilha um igual nível de problemática de estudo (Thomson, Floyd, 1996). No entanto, apresentaremos um resumo para podermos focalizar o tema em questão.

2.1. Anatomia da coluna

2.1.1. Estrutura óssea

A coluna vertebral é constituída por um conjunto de vinte e quatro vértebras articuladas e nove fusionadas entre si. O sacro e cóccix são constituídos por cinco e quatro vértebras respectivamente fusionadas entre si. As vértebras articuladas dividem-se em sete cervicais, doze dorsais ou torácicas e cinco lombares. Todas estas são percorridas pela espinal-medula, onde encontramos os seus trinta e um pares de nervos espinais. A morfologia destas varia de acordo com o seu enquadramento, cervical, dorsal ou lombar, dado que o volume e funções vão variando conforme a posição em que se encontra., como está bem descrito no quadro abaixo (Hamil, Knutzen, 1995).

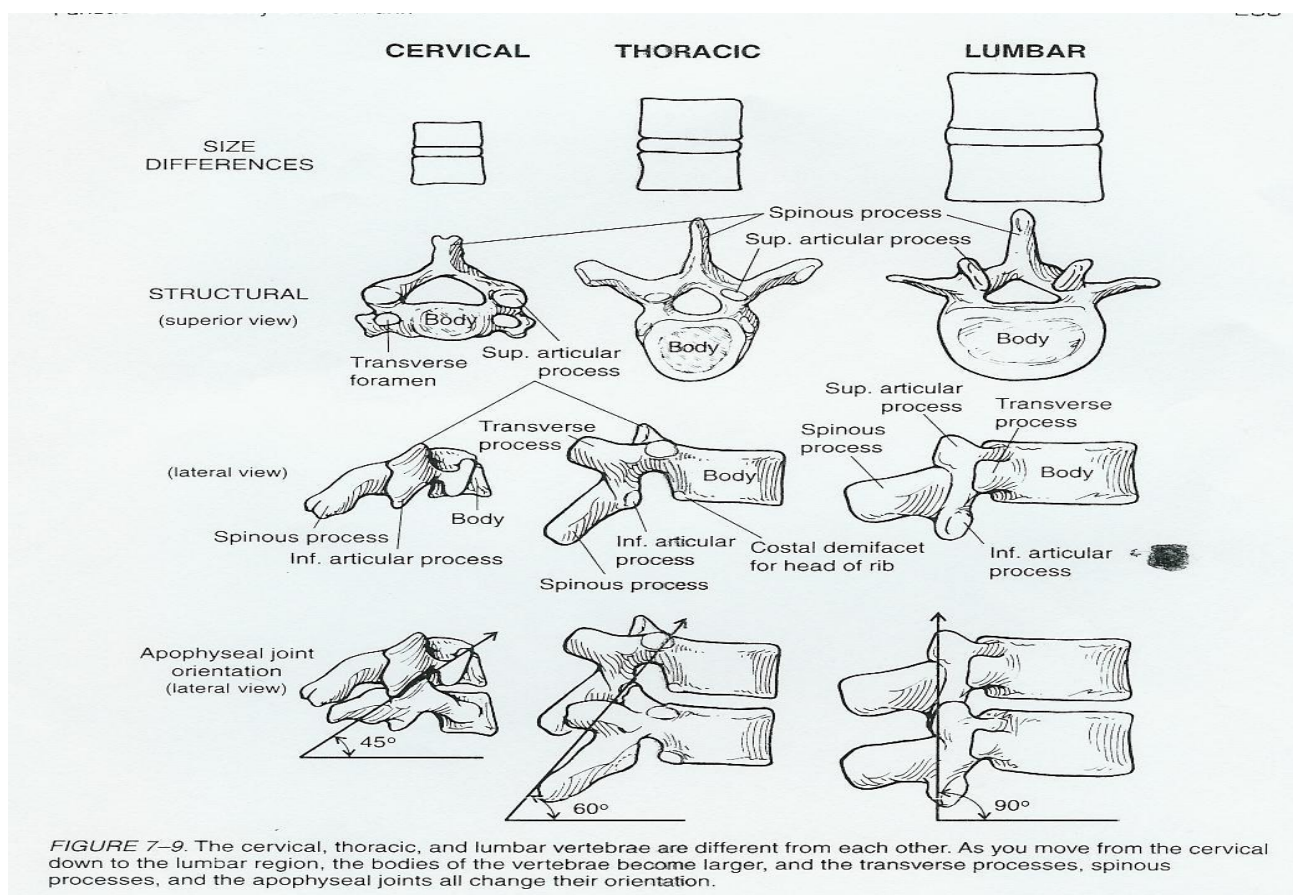


Fig. 2

2.1.2. Estrutura Muscular

Ao nível muscular, seleccionámos os grupos musculares mais volumosos que sustentam em grande parte todos os movimentos acima referidos executados pela coluna, e com funções também de suporte e estabilização estrutural, sendo estes divididos em dois grupos: anterior e posterior. Fazem parte do grupo posterior os músculos erectores da coluna, semiespinhoso, dorsalongo, iliocostal, quadrado lombar, rotadores da coluna, multifídio, interespinhoso e o intertransverso. Ao grupo anterior pertencem os músculos recto anterior do abdómen, os oblíquos interno e externo e o transverso do abdómen (Thomson, Floyd, 1996).

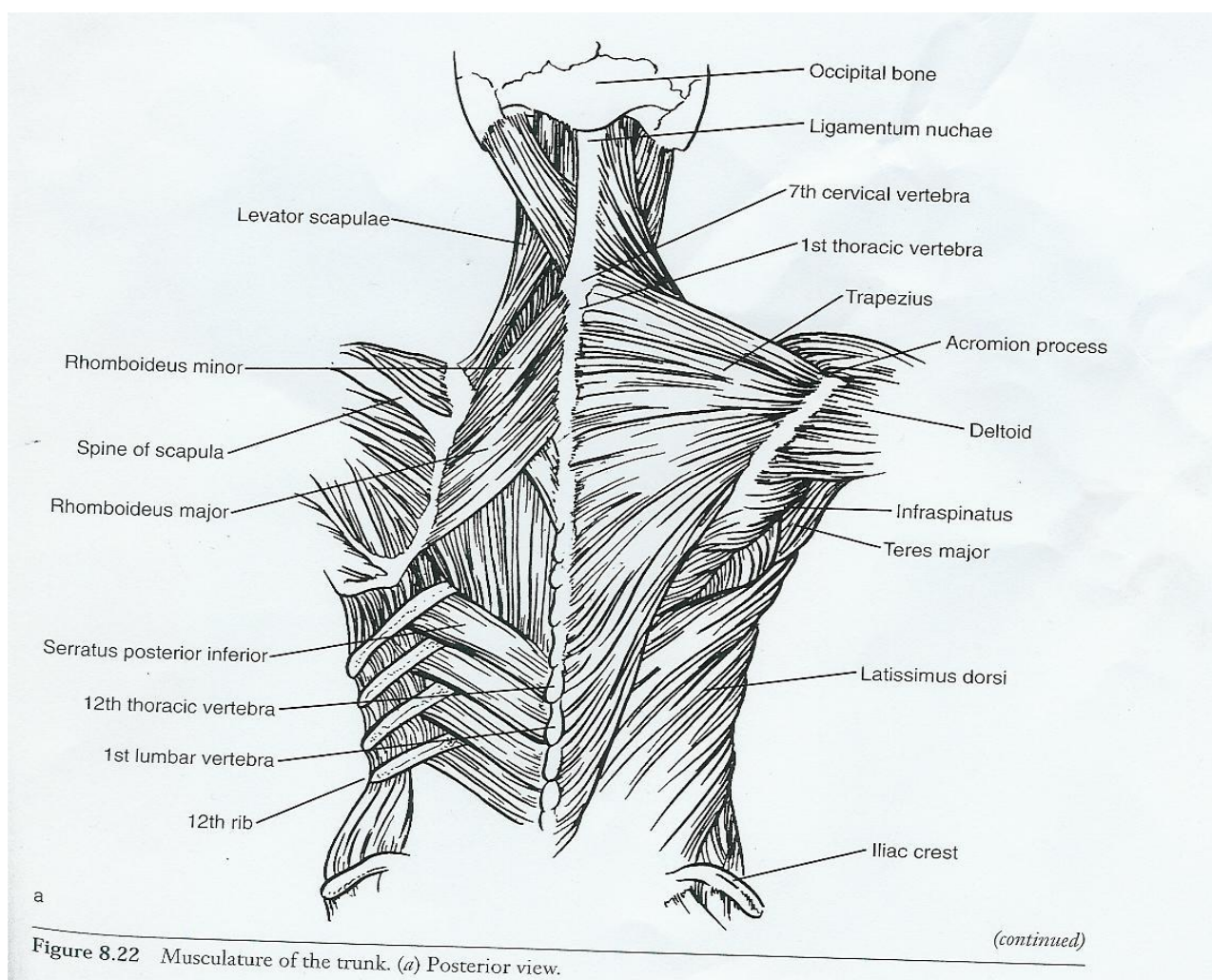


Fig. 3 – (Thomson, Floyd, 1996).

Pensamos que um suporte visual ajuda a enquadrar a participação e a eventual co-contracção ou relações antagonistas dos vários músculos intervenientes nos vários tipos de tarefas a que são solicitados, apresentando um esquema de Whiting e Zennicke, (1998). Apesar de não estar representado no esquema, deve-se salientar o papel do músculo psoas-ilíaco (especificamente a secção do músculo psoas), que é um dos grandes responsáveis pela flexão anterior, inclinação lateral e rotação da cintura pélvica, assumindo ainda um papel de estabilizador da bacia (Latarjet, Liard, 1990) e tendo uma acção de flexão da coluna lombar em relação á bacia, derivada das suas inserções localizadas no bordo lateral da lordose lombar superior (Kapanji, 1979). Este flexor potente da bacia provoca uma condição de hiperlordose lombar, isto se a bacia estiver bloqueada e os membros inferiores em extensão e repouso, com o corpo em decúbito dorsal (Kapanji, 1979).

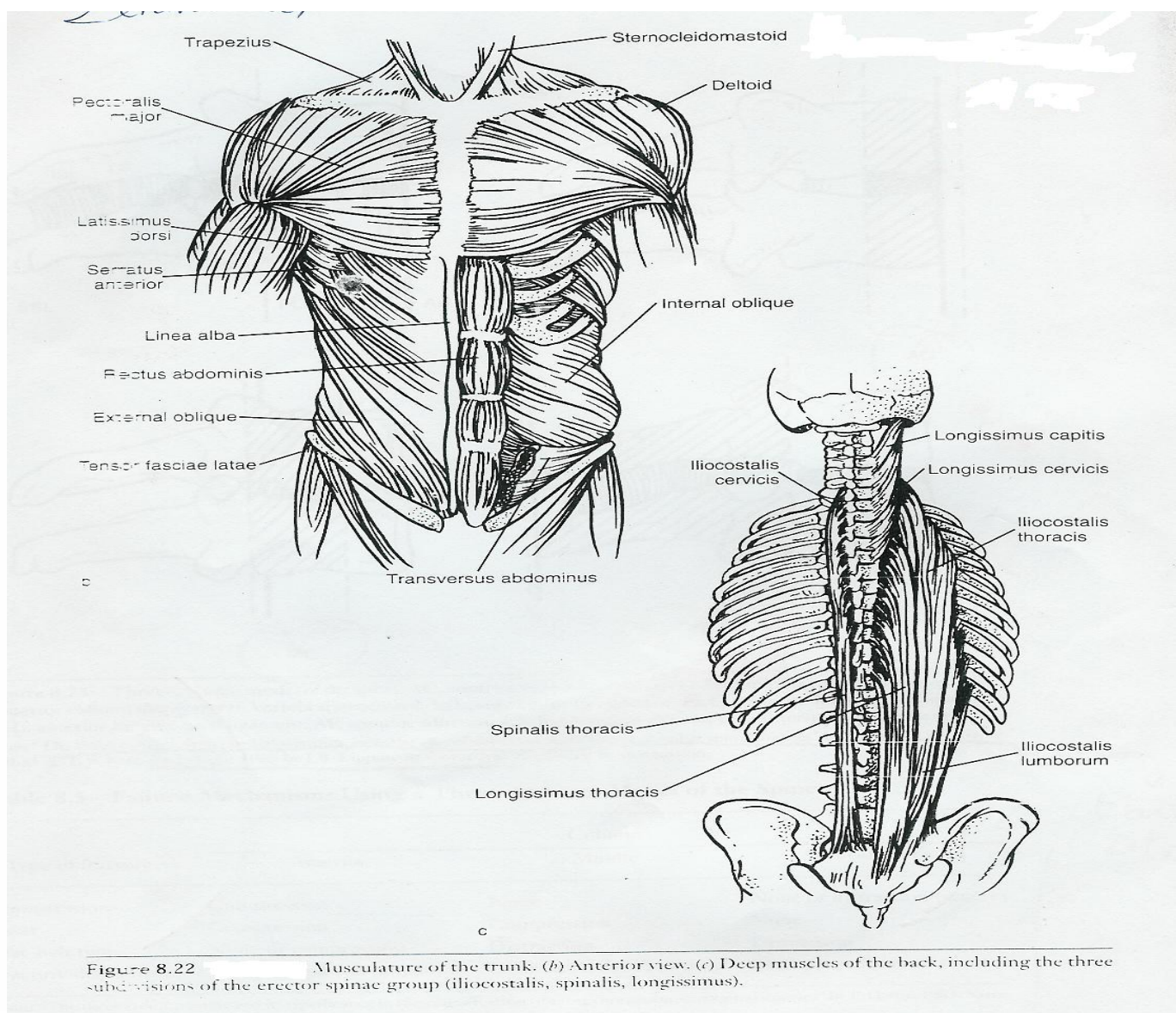


Figure 8.22 Musculature of the trunk. (b) Anterior view. (c) Deep muscles of the back, including the three subdivisions of the erector spinae group (iliocostalis, spinalis, longissimus).

Fig 4 (Thomson, Floyd, 1996).

2.1.3. Anatomia articular

Exceptuando a articulação formada pelo atlas e áxis (as duas primeiras vértebras cervicais, que permitem a maioria dos movimentos de rotação cervical), não existe uma gama de movimentos ampla entre duas vértebras de qualquer região da coluna. É apenas o efeito acumulativo da combinação dos movimentos das várias vértebras adjacentes que permite uma quantidade substancial de movimentos numa certa área (Thomson, Floyd, 1996). Para a análise concreta das várias articulações da coluna, teremos de analisar sobretudo: as articulações dos corpos vertebrais – anfiartroses – onde as superfícies articulares são as facetas superiores e inferiores dos mesmos, revestidas e preenchidas na sua concavidade por uma lâmina cartilaginosa. Os meios de união dos corpos vertebrais consistem no disco intervertebral e seus ligamentos

periféricos (ligamento vertebral comum anterior e posterior); as articulações das apófises articulares – trocoides na região lombar e artodias nas regiões cervical e dorsal – as suas superfícies articulares são as suas apófises articulares inferiores das vértebras unidas às apófises articulares superiores das vértebras situadas por baixo. Estas apófises entram em contacto através das suas facetas articulares, revestidas de cartilagem, com forma plana ao nível cervical e dorsal e com forma cilíndrica nas vértebras lombares. Os meios de união destas articulações consistem numa cápsula articular, aumentando de densidade e resistência da extremidade superior à extremidade inferior. Esta cápsula está reforçada interiormente pelo ligamento amarelo correspondente, sendo ainda reforçada nas regiões dorsal e lombar pelo ligamento posterior; as articulações de união das lâminas vertebrais, ligadas entre si através dos ligamentos amarelos, com propriedades elásticas, grossos e muito resistentes, existindo dois por cada espaço interlaminar (lado direito e lado esquerdo) unidos por si na linha média do mesmo espaço; a união das apófises espinhosas, unidas pelos ligamentos interespinhoso e supraespinhoso; e finalmente a união das apófises transversas, unidas por ligamentos intertransversos. Devemos ainda referir a articulação sacrovertebral, onde devido aos ângulos de encaixe das vértebras L5-S1 no plano sagital favorece a ocorrência de deslizamentos entre as superfícies articulares e o consequente deslizamento anterior da coluna vertebral, impedido pelos ligamentos adjacentes e à pressão intra-abdominal (Demaret, 1998), que consiste na pressão exercida pelas vísceras contra os músculos da parede abdominal, mantendo um efeito de coesão das estruturas de suporte da coluna e da mesma.

É esta combinação que permite a extensa gama de movimentos que caracteriza este segmento que a torna uma obra espantosa de engenharia dificilmente conseguida recriar e testar, como veremos adiante.

2.2. Biomecânica da coluna

Ao nível de movimentos, a gama que este sistema articular possui pode abarcar toda a coluna como pode apenas abranger a zona cervical ou lombar, de maneira a que se proceda um bom rotulamento devem-se utilizar as origens das regiões após a descrição do movimento. Assim sendo, cingimo-nos aos movimentos da coluna vertebral, que são de flexão, extensão, inclinação lateral e rotação.

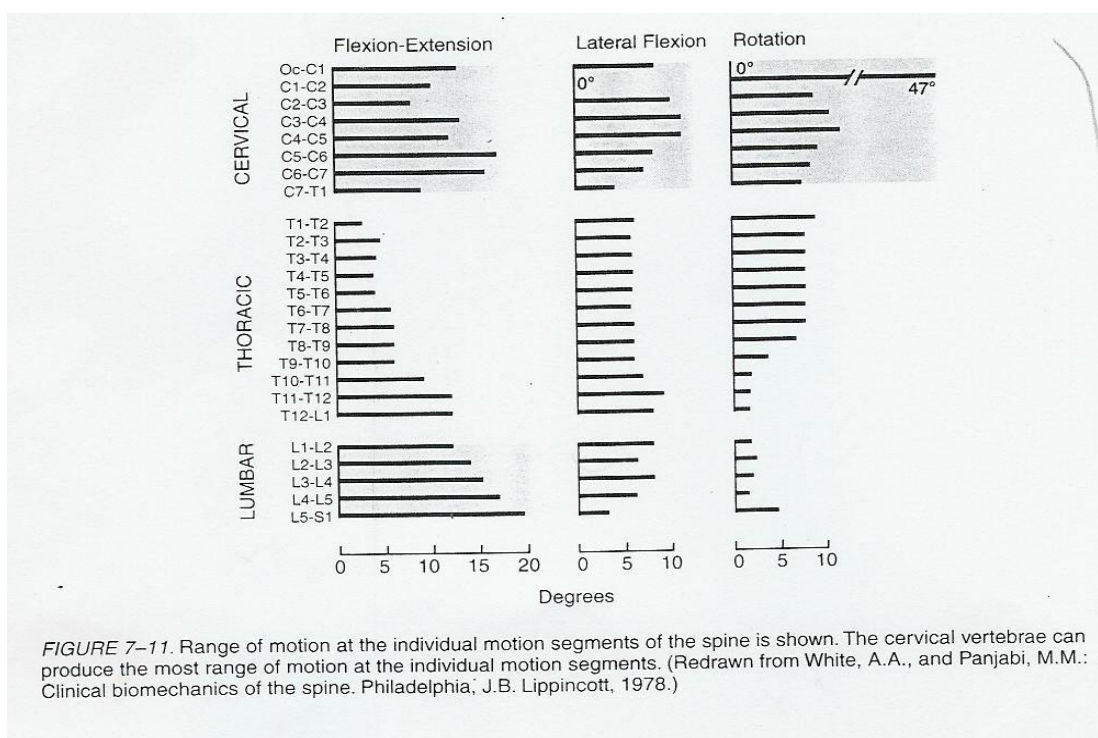


Fig. 5

Este gráfico apresenta com objectividade e relativa simplicidade toda a gama de movimentos da coluna, demarcando as áreas de maior mobilidade em sentido crescente da zona lombar à cervical, tendo estas uma amplitude de movimento radicalmente superior às vértebras com funções de suporte, como são as lombares. A interacção do movimento com os discos intervertebrais torna-se também importante de referir, dado que a cada movimento o disco interveniente reage de maneira diferente, causado por diferenças de pressão aplicadas na coluna (Demaret, 1998); ao executarmos uma flexão anterior da coluna, verificamos uma compressão do disco na sua porção anterior, ocorrendo automaticamente um estiramento da coluna nos ligamentos posterior e supraespinhoso, além do deslocamento do núcleo do disco para a parte posterior da coluna (Kapanji, 1979). Na extensão da coluna ocorre a situação inversa (compressão da parte posterior da coluna, estiramento dos ligamentos anteriores e deslocamento do núcleo pulposo para a porção anterior do disco), enquanto que na rotação existe um efeito de ciselamento das estruturas do disco (as fibras do anel fibroso na direcção do movimento suportam a tensão acumulada enquanto que as fibras na direcção oposta relaxam. Ver gráfico abaixo). As combinações destes movimentos são várias e os efeitos sobre os discos podem ser

lesivas, como no caso da flexão anterior combinada com rotação (Demaret, 1998), que é um movimento recorrente no judo nas suas projecções, aliada a uma carga aplicada na sua quase totalidade na coluna vertebral, mais especificamente na zona lombar (Brondani, 1980).

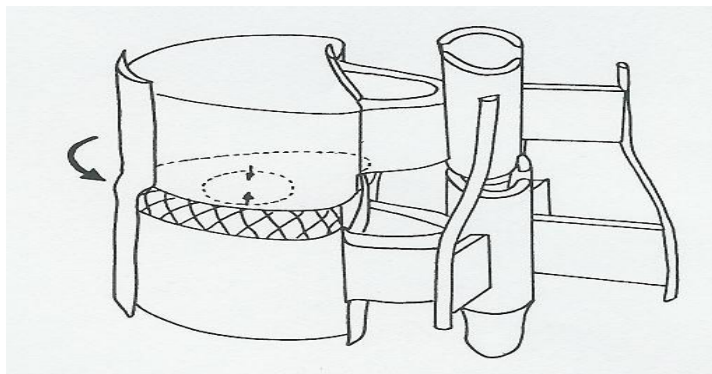


Fig. 6

2.3. Patologias da coluna

Os tipos de patologias e traumatologias que iremos abordar estão mais associados às típicas “dores de costas”, a mais prevalente questão de saúde da sociedade industrializada até aos nossos dias, o qual importa grandes gastos em tratamentos e restantes despesas para qualquer nação desenvolvida (McGill, S., Norman, R, 1993, Demaret, 1998). Este tipo de lombalgias pode ser de vários tipos e de várias causas, variando consoante o grau de estiramento muscular, trauma ou deformação da própria coluna (www.medecinetoday.com). As principais causas deste estado são a sobrecarga da coluna, a degeneração da (s) vértebra (s), infecção, hérnia discal, artrites, tumores e siática (Whiting, Zennick, 1998). Iremos investigar as causas mais correntes para a ocorrência das lesões na técnica em causa, tanto as ocorrentes da posição de hiperextensão da coluna associadas a uma forte contracção muscular dos músculos erectores da coluna, compressão discal e outros, como a posição do atacante, que sustém o colega numa posição de extensão total dos membros inferiores com uma flexão de noventa graus do ângulo da bacia.

2.3.1. Deformações da coluna

- Cifose

Cifose consiste numa deformação espinal ocorrida no plano sagital, caracterizada por uma flexão excessiva da coluna, normalmente na região dorsal (Whiting e Zennicke, 1996), onde produz uma estrutura tipo corcunda. Condição mais ocorrente no sexo feminino, sendo frequentemente associado ao aparecimento de osteoporose com a menopausa nas mulheres e a idade nos homens (Bradford, 1995, cit. por Whiting e Zennicke, 1996), sendo facilmente evitada com exercício regular e uma postura correcta (Cutler, Friedmann, Genovese-Stone, 1993, cit. por Whiting e Zennicke, 1996).

- Lordose

Consiste numa deformação de extensão anormal verificada usualmente na região lombar, que provoca um arco na região sacro-lombar, aumentando o ângulo natural lombosacral de trinta graus, o que vai acentuar a distribuição da carga nos discos intervertebrais e estruturas circundantes (Whiting e Zennicke, 1996).

- Escoliose

De acordo com Whiting e Zennicke, no seu compêndio bem elaborado “*Biomechanics of musculoskeletal injury*”, escoliose é uma curvatura lateral (no eixo frontal) da coluna, normalmente associada a uma ligeira torção desta. Os desvios mínimos da coluna são normalmente bem tolerados pelos portadores e permanecem assintomáticos, embora as deformações severas podem acarretar riscos no sistema cardiopulmonar, correndo até o risco de ocorrer uma falha no sistema, se a curvatura espinal escoliótica ultrapassar os noventa graus.

2.3.2. Deformações e degeneração dos discos intervertebrais

O disco intervertebral possui a seguinte configuração e mecânica compressiva:

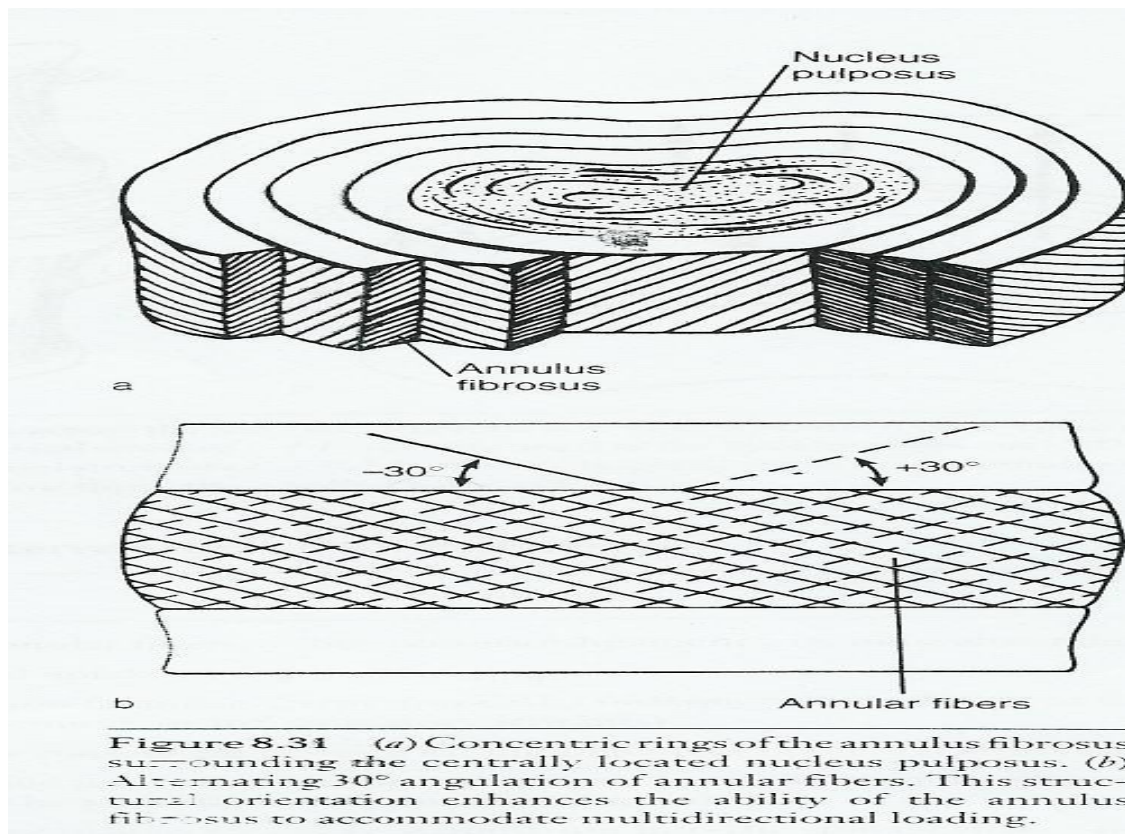


Figure 8.31 (a) Concentric rings of the annulus fibrosus surrounding the centrally located nucleus pulposus. (b) Alternating 30° angulation of annular fibers. This structural orientation enhances the ability of the annulus fibrosus to accommodate multidirectional loading.

Fig.7

- Factores que contribuem para as suas patologias.

Existem sete tipos diferentes de factores causais nas patologias dos discos intervertebrais, sendo: o primeiro tipo (I) “distensão aguda das costas (lesão nas fibras anulares, ligamentos posteriores ou estruturas musculotendinosas”); o segundo tipo (II) “aumento de fluido no núcleo pulposo do disco”; o terceiro tipo (III) “ruptura anelar posterolateral (ruptura anelar com a consequente estimulação da inervação sensitiva por irritantes mecânicos, químicos ou inflamatórios) ”; o quarto tipo (IV) “protusão do núcleo pulposo com interferência nas estruturas neurais, com a denominação *bulging disk*”; o quinto tipo “*sequestered fragment* refere-se a uma porção de tecido separado do anel fibroso ou do núcleo pulposo que se desloca dentro do espaço conjunto da articulação, causando irritação”, o sexto tipo (VI) “deslocação do fragmento para o canal da espinal medula ou até ao fóramen intervertebral”; e o sétimo tipo (VII) e o mais causal de lesões e revisto com maior

minúcia à frente “degeneração discal, consistindo numa degeneração progressiva do anel fibroso” (Charnley cit. por White, A., Panjabi, M., 1990).

- Degeneração do disco.

Adams e Hutton (1982) sugerem que é a degeneração do disco intervertebral que causa a protusão do disco e mais regularmente na zona entre as vértebras L (IV) e L (V), estando estas duas condições normalmente associadas (Whiting, Zennicke, 1998). A degeneração do disco é também um efeito que ocorre com o tempo, pelo que os indivíduos de maior idade estão mais propensos a adquirir esta condição que os jovens, pelo que apresentamos um gráfico elucidativo da questão, onde se considera a importância desta patologia numa técnica executada normalmente por judocas experientes e já de alguma idade.

- Inervação, irrigação sanguínea e troca de fluidos

Os discos intervertebrais não possuem de todo qualquer inervação sensitiva ou nutrida por algum vaso sanguíneo, efectuando-se a troca de fluidos no espaço entre o disco e a faceta superior ou inferior dos corpos vertebrais, libertando fluidos durante a noite e nutrido durante o dia. Graças a esta não inervação, verificamos que o início da degeneração dos discos ou uma ruptura das fibras anelares não provoca qualquer tipo de dor (Demaret, 1998), pelo que uma condição de discopatia num judoca poderia passar despercebida no seu início, e o atleta apenas sentiria dor quando a lesão atingisse os limites da periferia do disco, sem ter qualquer ideia do movimento causal da lesão.

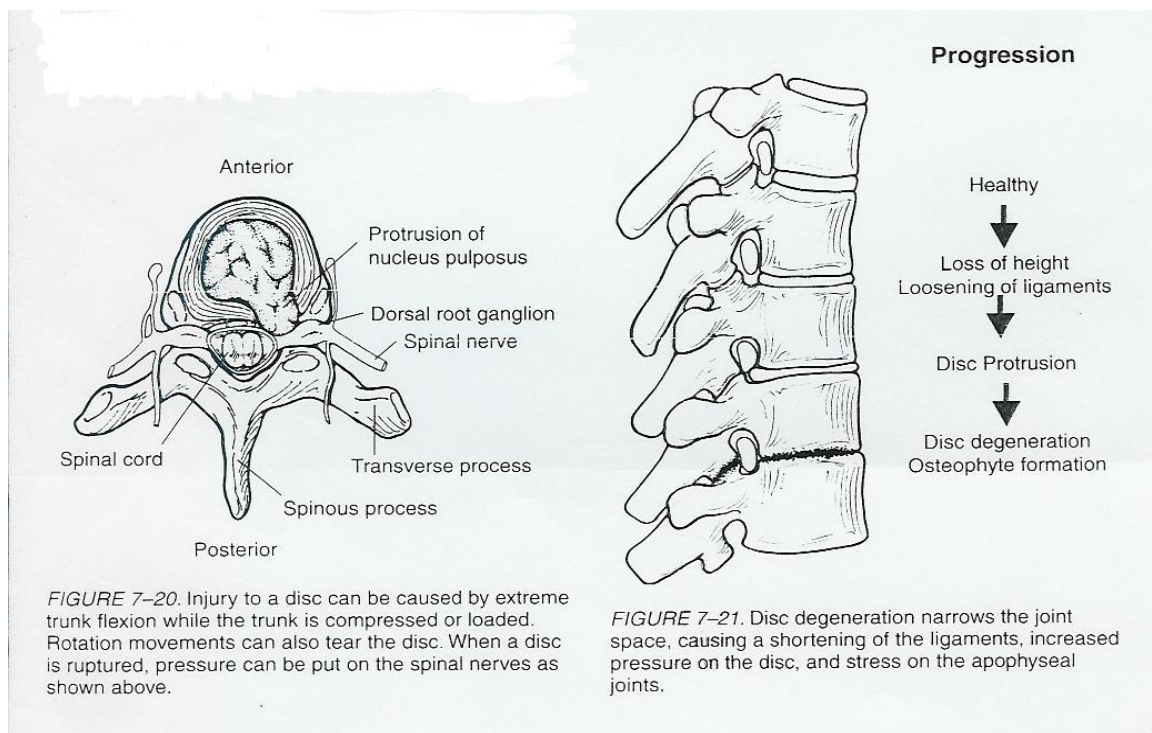


Fig. 8 (Hamil, Knutzen, 1995)

2.3.3. Spondylolysis e Spondylolisthesis. (

Estas duas condições são lesões bastante preocupantes e de difícil recuperação, bem como demorada. A definição de spondylolysis, de acordo com Whiting e Zernicle (1998), “ é um defeito na área da lâmina entre as facetas articulares superiores e inferiores conhecidas como *pars interarticularis*”. Os mesmos definem a Spondylolisthesis como “movimento ou deslize transaccional entre corpos vertebrais adjacentes”, mas em ambos os casos na maioria das vezes os portadores destas condições permanecem assintomáticos, não revelando ou por vezes tarde demais para uma perfeita recuperação (Newman, Stone, 1963, cit. em Withing e Zernickle, 1998). Newman e Stone (1963), e mais tarde Wiltse, Newman e MacNab (1976) desenvolveram investigações no âmbito de uma possível classificação destas duas patologias, baseadas nas características anatómicas e histológicas, e identificaram cinco tipos de tipologias: 1-Displásica, 2-Ístmica, 3-Degenerativa, 4-Traumática e 5-Patológica (Newman, Stone, 1963; Wiltse, Newman, MacNab, 1976, cit. em Withing e Zernickle, 1998). Todas estas tipologias estão associadas às estruturas anatómicas e sua patogénese na tabela abaixo, embora nos dediquemos com maior importância às lesões spondylolísticas de tipologia Ístmica, pois de todas é a que se enquadra melhor

no perfil de treino do judo, pois esta tem a sua origem numa sucessão de microfracturas na região *Pars Interarticularis* que pode culminar numa fractura ou falha óssea na região descrita, tudo devido a sustentação e elevação repetida de cargas (intensas ou não) na coluna vertebral, especialmente combinadas com movimentos e posições de hiperextensão, flexão-extensão e rotacionais, como na Kata em estudo.

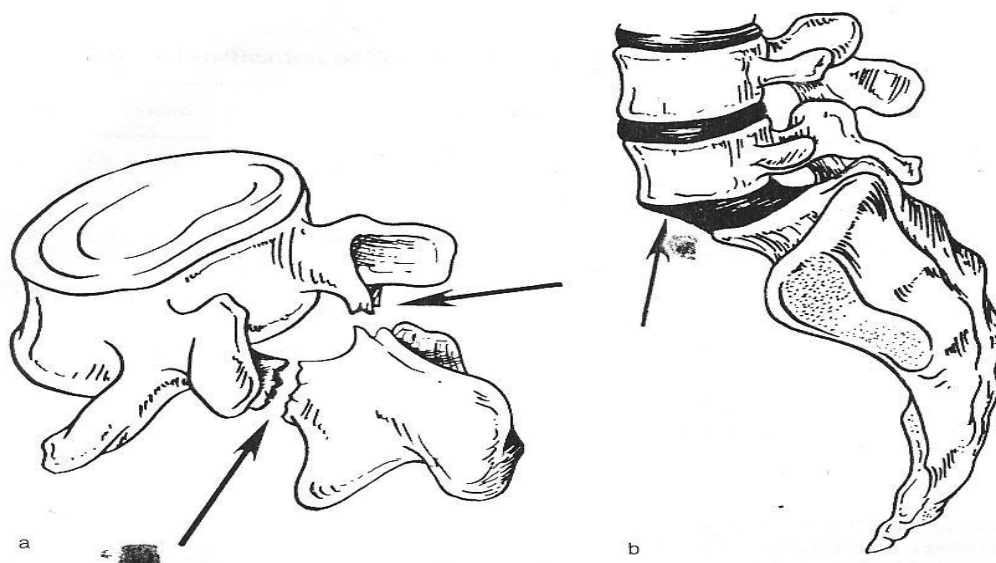


Figure 8.29 (a) Spondylolysis showing bilateral fracture of the pars interarticularis (arrows). (b) Spondylolisthesis exhibiting slippage (arrow) between the L5 and S1 vertebrae.

Fig.9

2.3.4. Patologias Sacro lombares.

Lesões lombosacrais podem ter a sua origem em qualquer uma das estruturas pertencentes à coluna vertebral, envolvendo na generalidade três mecanismos básicos: compressão e sustentação de carga na zona espinal, carga torsional e stress distensivo resultante de movimento excessivo da coluna em moldes de movimento não adequados (Watkins, Dillin, 1994). Estas lesões inferem principalmente ao nível dos discos intervertebrais, os quais estão mencionados acima, embora fracturas sacrais sejam também ocorrentes no desporto, quase exclusivamente nos desportos de impacto e com alta probabilidade de queda (e.g. o hipismo, a patinagem, etc.), como verificado numas das obras revistas (Rush, 1999 e Withing e Zernickle, 1998).

2.3.4. Patologias e deformações da coluna do judoca

Após a revisão dos testes aplicados à coluna, impõe-se uma caracterização de tipologia de coluna do judoca, bem como as patologias mais frequentes nos atletas.

A prática intensiva do judo acarreta consigo riscos de lesão que há muito que são conhecidos (Brondani, 1980), devido ao treino intensivo de força, e o carregamento do adversário nas projecções, as quedas frequentes, muitas vezes em posições de insegurança, ligadas aos microtraumatismos sofridos em cada treino leva a “uma soma de traumas sofridos pela coluna que causa lesões degenerativas secundárias aos síndromas de sobrecarga e de instabilidade do rachis” (Zeyland-Malawka, Debski, 1982). Desde 1960, por Rubens-Duval, Villiaume et al (Cit. por Brondani, 1980), que se publicam pesquisas clínicas e radiológicas sobre a coluna dos judocas, desde os graus de formação até aos judocas acima dos quarenta anos. Com o evoluir da prática a ser iniciada por indivíduos cada vez mais jovens (F.F.J.D.A, cit por Brondani, 1980), o estudo da coluna nestas camadas tornou-se imperativo para determinar o risco e a possível alteração de abordagem de treino (mantendo o estudo em todas as faixas etárias), avaliando os seguintes parâmetros:

- Manifestações dolorosas da coluna por parte dos judocas;
- Problemas estáticos da coluna dos judocas;
- Distrofias raquidianas de crescimento (conhecida como doença de Scheuermann) (Eschard e tal, 1987);
- Spondylolisthesis nos judocas;
- Alterações raquidianas degenerativas.

De acordo com Brondani (1980), são poucos os sintomas vertebrais graves derivados da prática do judo, sendo mais frequente a degeneração progressiva com o tempo das articulações vertebrais do que as outras articulações investigadas (acrómio-clavicular, cotovelo, joelho, coxo-femural e tornozelo), resultantes dos microtraumatismos repetidos em vez de um verdadeiro traumatismo, sendo as lombalgias uma condição frequente e até banais no plano clínico com os judocas mais experientes, formando-se até um *ratio* de uma lombalgia por cada cinco atletas (Villaumey, cit. por Brondani, 1980, Zeyland-Malawka, Debski, 1982). De realçar as descobertas de Brondani relativas ao apuramento de sintomas de lombalgias em 64%

da amostra com menos de quarenta anos e 44% da amostra com menos de vinte e três anos, sendo mais frequentes os casos de siática ou de siatalgias nos judocas entre os vinte e três e os quarenta anos.

Noutros trabalhos (Kackett, Troisier, cit. por Brondani, 1980) verificaram-se também as discopatias e contraturas crónicas dos ligamentos da coluna, associadas a uma hiperlordose lombar frequente nos judocas (Zeyland-Malawka, Debski, 1982, Brondani, 1980), causando uma diminuição da acção dos músculos correctores do tronco, mantendo a curvatura de maneira passiva pelos sistemas ligamentares da coluna e sacro-ilíacos, podendo originar as contraturas acima referidas ao nível dos ligamentos ílio lombares, sacro ilíacos posteriores e sacro siáticos (Brondani, 1980).

Ao nível de desvios da coluna no judo, além da lordose lombar acima referida, verifica-se também cifoses dorsais derivadas da mesma hiperlordose, e alguns desvios escolióticos dorsais, muitas vezes derivado de treino repetido sobre um hemisfério corporal (Zeyland-Malawka, Debski, 1982), pelo que se reafirma a importância do treino equilátero, de modo a prevenir estas lesões (Brondani, 1980).

A doença de Schueurmann consiste numa degeneração das ósteocartilagens no processo de ossificação vertebral (dos 13 aos 17 anos) que se conclui no fim da adolescência (entre os 20 e 23 anos), podendo esta portar consigo degenerações e desgastes irreversíveis (Brondani, 1980) que trazem o risco de contrair alterações, que se podem dividir em três dimensões:

- Alterações das articulações intersomáticas e efeitos
 1. Fragmentação dos pratos vertebrais
 2. Hérnias intra-esponjosas (nódulos de Schmorl)
 3. Hérnias retroanteriores periféricas
 4. Alterações discais
- Modificações morfológicas e estruturais dos corpos vertebrais
 1. Pratispondylia
 2. Cuneisação
 3. o aspecto de “vértebra ruinada”
- Desordens estáticas da coluna
 - As referidas escolioses, cifoses e lordoses.

(Brondani, 1980)

De todos estes efeitos causais deve-se relacionar quais poderão ser os mais comuns dentro do raio de acção dos judocas, verificando-se uma maior incidência nos tipos I, III, IV e VII, sendo o quinto tipo derivado de tensões de rotação da coluna e repetição de hiperextensões combinadas com inclinações laterais desta, resultando num deslocamento e posterior protusão numa zona de enfraquecimento das fibras anulares do anel fibroso (Whiting, W., Zennicke, R., 1998), movimentos bastante utilizados em várias técnicas do judo, que podem constituir um precedente para um risco lesivo do atleta, a menos que sejam utilizados programas de condicionamento físico e fortalecimento de zonas musculares específicas e por vezes negligenciadas em treino (Yukhno, Y; Chocharay, Z.1996), podendo-se aplicar também este programa para prevenção dos tipos I e III, referidos na secção dos discos intervertebrais.

III. INVESTIGAÇÕES NO TEMA

Devido a não ser encontrado nenhum artigo publicado referente a esta Kata específica, foi tomada em conta uma investigação com uma abordagem multidimensional, para permitir uma comparação de dados fiável, coerente e multidisciplinar. Assim, além da investigação na área do judo, reviram-se várias investigações e obras publicadas nos campos da ciência do trabalho e da indústria (Mcgill, Norman, 1993; N.G., J. K., Kippers, V, Parnianpour, M. e Richardson, C, 2002 e outros), bem como no campo biomecânico (Thomson, C., Floyd, R., 1996; Hamil, J., Knutzen, K., 1995 e outros) e claro no universo do desporto e medicina (Yukhno, Y; Chocharay, Z.1996; Escamilla et all., 2001; Mynark, R., Koceja, D., 2001; Greene et. all, 2001; Moraes, A., 2000 e outros). Estas investigações dentro dos muitos campos científicos, tanto da medicina como das ciências do desporto têm demonstrado que a maioria dos casos de patologias lombares derivam da elevação e/ou suporte deficiente de cargas na coluna vertebral (Mcgill, Norman, 1993), sem existir uma postura e uma solicitação adequada dos músculos intervenientes no processo, executando um grau de pressão intervertebral e intradiscal (Whiting e Zernickle, 1998), como demonstra o gráfico abaixo.

Table 7-1 Loads on L-3 Disc - 70 Kg Individual

<i>Activity</i>	<i>Load on Disc (N)</i>
Supine	294
Standing	686
Upright Sitting	980
Walking	833
Twisting	882
Bend Sideways	931
Coughing	1078
Jumping	1078
Straining	1176
Laughing	1176
Lifting 20 KG. back straight knees bent	2058
Lifting 20 KG. back bent. knees straight	3332

Fig. 10

Ora a modalidade e mais especialmente a técnica aqui em estudo revelam um suporte prolongado de um colega numa posição isocinética (executando uma hiperextensão da coluna mantida por um determinado período de tempo), onde o ângulo de flexão do tronco tecnicamente perfeito do *Tori* se situa nos noventa graus, ficando este com o tronco paralelo ao chão. Este nível de flexão, equilíbrio e suporte, aliado a uma imobilidade necessária, torna este Kata uma técnica de risco, particularmente quanto Uke opta para uma posição a mais vertical possível. De acordo com Kapanji (1979), a carga discal registada na posição ortostática em pé no disco intervertebral entre L5-S1 é de 28kg por centímetro e de 12kg por centímetro quadrado, e se executar uma flexão anterior do tronco, os valores de pressão intradiscal aumentam para 87 kg por centímetro e 58 kg por centímetro quadrado, mas os valores ainda aumentam mais no regresso à posição ortostática, atingindo os 107 kg por centímetro quadrado e 174 kg por centímetro linear. Estes valores poderão ainda aumentar se for atribuída uma carga para levantar ou para suster, podendo ultrapassar os valores dentro do limite de carga suportada pelo disco, estabelecendo um perigo de ruptura discal, que desenvolveremos abaixo (Kapanji, 1979). Dois terços do peso corporal são suportados principalmente pelas vértebras L4, L5 e S1, aplicando desde já uma pressão de dois terços do corpo numa superfície discal com perto de doze centímetros quadrados (Demarret, 1998). Sendo assim, uma carga externa suportada pelo sujeito exerce um efeito de alavanca, que irá aumentar o valor da pressão intradiscal proporcionalmente maior quanto maior a distância do braço de alavanca (Van Gheluwe, 1998, Demarret, 1998, McGil, Norman, 1997).

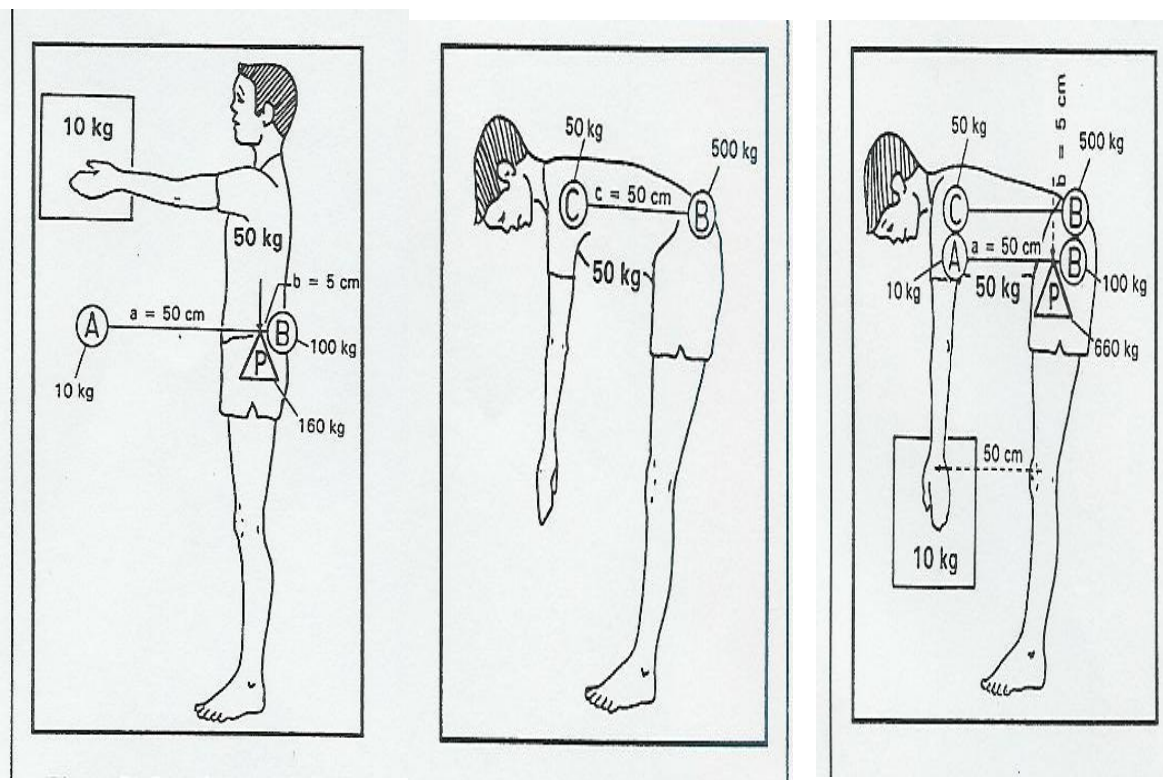


Fig. 11

Apenas uma preparação física específica e localizada nos principais grupos musculares intervenientes nesta acção seria adequada de modo a prevenir este (s) factor (es) de risco lesivo (Yukhno, Y; Chocharay, Z.1996).

Procedeu-se a uma pesquisa de trabalhos efectuados na mesma área incidente, dos quais relataremos abaixo. Não poderíamos referenciar estudos sobre a coluna sem mencionar os dois métodos mais utilizados ao longo do tempo para análises biomecânicas da coluna vertebral, tendo como base uma retrospectiva elaborada por R. Norman e S. McGill dos métodos de análise e correspondente validade anatómica e científica, podendo elevar o pormenor e o rigor envolvidos nestes protocolos, alguns até extremamente complexos (Costa, A., 1999).

Mas por mais rigor que possa existir nestas experiências, serão sempre alvo de polémica, pois muitos defendem que estes modelos nunca terão acuidade anatómica ou fisiológica nem poderão representar a verdadeira relação de forças e torques resultantes das várias combinações musculares do tronco, devido a erros e anomalias biológicas e anatómicas (Farfan, 1973, Nemeth, Olsen, 1986, Reid, Costigan, 1985). Este e outros temas estão desenvolvidos adiante, pois é de interesse científico determinar a validade nos trabalhos propostos e publicados.

3.1. Modelos biomecânicos de estimativa de carga

Ao analisarmos a literatura biomecânica de maneira a rever resumidamente os modelos utilizados para efectuar uma estimativa da carga exercida nos músculos da zona lombar, na execução de um levantamento e sustentação da carga e ainda o transporte da mesma, tentámos averiguar o risco lesivo do atacante (que sustenta o colega, num regime isocinético), que depende da preparação física e nível técnico. O uso destes modelos já tem longa data e desde os últimos trinta anos verificou-se uma maior utilização e actualizações deste (McGill, Norman, 1993). Estas actualizações têm vindo a corrigir e instruir os melhores métodos de levantamento e transporte de cargas, sendo cada inovação sempre polémica e discutível, como veremos abaixo.

3.1.1 Modelos anatómicos de investigação

Modelos de investigação anatómicos foram desenvolvidos inicialmente dentro de uma vertente clínica para poder analisar matematicamente cargas suportadas pelos tecidos e o risco de lesão para a coluna vertebral, e aplicados na sua maioria à ciência do trabalho, tendo as suas maiores aplicações nas ciências da indústria e da medicina física, mas com dados que são utilizados e renovados dentro das ciências do desporto (McGill, Norman, 1993). Começaremos pelo modelo do “braço-momento equivalente a cinco centímetros”, um dos mais utilizados no universo industrial e de uma simplicidade que assume que um único vector representando os tecidos extensores da coluna se conecta às apófises espinhosas adjacentes de modo a gerar força através de um “braço-momento” que está normalmente a cinco centímetros do centro dos discos vertebrais, criando um momento de extensão que irá efectuar a extensão da coluna dorso-lombar (McGill, Norman, 1993), sendo imprescindível para o contra-peso necessário no levantamento e transporte, bem como a sustentação das cargas. Este modelo foi provado válido com os trabalhos, entre outros, de Chaffin (1969) e do Instituto Nacional para a Segurança no Trabalho e Saúde dos E. U. A. (1981), apesar das limitações anatómicas impostas neste, e de os valores de compressão dos discos intervertebrais excederem os valores de tolerância de falha mecânica, o que deixou alguns intrigados (Bartelink, 1957, Wood, Hayes, 1974, cit.

por McGill, Norman, 1993). Apesar da sua simplicidade de cálculo e tratamento, a coluna torna-se um sistema demasiado complexo com demasiadas variáveis para se poder reduzir a um único vector equivalente, tendo-se de progredir e avançar num sentido mais completo anatomicamente.

Os modelos anatómicos mais detalhados foram sendo desenvolvidos, mas sempre com um problema de indeterminância matemática, pois o número de equações de forças de equilíbrio era sempre menor que o número de músculos e ligamentos e outros tecidos intervenientes. Face a este e outros problemas, surgiram duas correntes o para tentar solucionar o problema: a optimização matemática dos modelos e os modelos biologicamente conduzidos. Os modelos matematicamente optimizados assumem que o sistema nervoso central do corpo distribui comandos para a musculatura criar movimento de maneira a minimizar as funções de stress dos tecidos, depleção energética e fadiga, como os modelos de Grakovetsky et al. (1977, 1981), Shultz et al. (1982, 1983), minimizando a compressão discal e a contracção muscular, respectivamente (McGill, Norman, 1993). Estes demonstraram algumas falhas anatómicas (menores que os anteriores), mas a sua vantagem aplicava-se mais as posições estáticas, pois o aumento de variáveis era substancial com o movimento articular, sendo os dados demasiado complexos para operar. Muitos outros foram criados, mas os mesmos problemas adjacentes a um estudo sem ser in-vivo ocorreram, denotando várias falhas anatómicas que põem em questão a veracidade dos valores atingidos. Apesar da produção de complexos algoritmos que integram a mecânica e o controle motor dos músculos envolvidos, existirão sempre um número de variáveis parasita que poderão comprometer a validade destes, a menos que, com um suporte informático de ponta, se consiga efectuar as compensações devidas ao longo de todo o processo.

3.1.2 Modelos biologicamente conduzidos de investigação

Mais utilizado em aplicações quinesiológicas (Pezarat et all., 1993), os modelos biológicos de investigação referem-se aos procedimentos com estudos in-vivo, ou seja, o sujeito mantém ainda as suas funções corporais e biológicas, e através da combinação dos estudos cinemáticos com electromiografias localizadas nos pontos

de “drive” neural, permite a verificação e o registo da co-contracção muscular, fornecendo informação temporal e de amplitude na activação dos vários músculos e na sua interacção com os ligamentos (McGill, Norman, 1993). No entanto, os problemas adjacentes ao facto da utilização de electromiografias tornam-se visíveis na utilização de sujeitos que não se podem dissecar para, por exemplo, monitorizar os músculos profundos; mas a evolução da técnica ocorre, e pode ser que num futuro próximo estas limitações sejam superadas com a tecnologia laser, ou de fibra óptica.

3.2. Testes isocinéticos

A isocinética é um meio muito utilizado na avaliação cinesiologica das articulações e estruturas musculares e de suporte, avaliando o conjunto através das múltiplas variáveis cinéticas “*peak moment; range of rise and decay*, impulso, torque, trabalho, potência média, etc. (Smidt et. al. 1989, cit. por Isokinetics, 1993), estando todas estas dependentes de alguns factores, tais como: o alinhamento dos eixos mecânicos e biológicos, o posicionamento e estabilização, amplitude do movimento, velocidades de teste, correcção do efeito da gravidade e normalização da força para o peso corporal. Após os protocolos, o registo de valores torna-se de considerável valor, já que nos dá o valor efectivo de esforço muscular desenvolvido, como apresentamos nos quadros abaixo, que se destinam a fornecer valores base para as acções mais básicas (Isokinetics, 1993).

Table 8.1 Mean normal trunk flexion and extension strength in women

	Nordin et al (1987)	Langrana et al (1984)	Smith et al (1985)	Delitto (1991)
<i>n</i>	101	26	63	32
Position	Sitting	Sitting	Standing	Standing
Units	N m	N m	%ft-lb/lb	%ft-lb/lb
<i>Velocity</i>				
30 °/s				
Flexion	111	60	68	
Extension	122	98	94	
60 °/s				
Flexion	107		68	58
Extension	108		92	82
120 °/s				
Flexion			61	49
Extension			79	73
180 °/s				
Flexion				32
Extension				50

Table 8.2 Mean normal trunk flexion and extension strength in men

	Suzuki & Endo (1983)	Langrana et al (1984)	Smith et al (1985)	Delitto et al (1991)
<i>n</i>	50	50	63	32
Position	Prone/supine	Sitting	Standing	Standing
Units	N m	N m	%ft-lb/lb	%ft-lb/lb
<i>Velocity</i>				
30 °/s				
Flexion	87	137	94	
Extension	157	212	124	
60 °/s				
Flexion			94	81
Extension			121	111
120 °/s				
Flexion			90	79
Extension			110	99
180 °/s				
Flexion				65
Extension				82

Table 8.3 Normative values (N m) for extension in women at 60 °/s, based on Freedson et al (1993)

Percentile	Age (years)				
	< 21	21-30	31-40	41-50	> 50
90	176.3	183.3	199.5	173.6	164.1
70	147.4	155.9	163.1	150.1	116.3
50	130.2	138.3	143.7	137.6	107.1
30	117.0	122.6	124.8	116.5	102.2
10	99.1	104.4	100.3	99.0	84.6

Table 8.4 Normative values (N m) for extension in men at 60 °/s, based on Freedson et al (1993)

Percentile	Age (years)				
	< 21	21-30	31-40	41-50	> 50
90	320.0	333.6	325.4	330.5	259.9
70	272.3	284.8	280.4	276.6	254.4
50	244.1	254.9	248.1	243.4	222.4
30	212.9	223.7	219.7	211.5	197.2
10	173.6	184.4	183.6	180.3	167.9

Fig. 12

Podemos então comparar os seguintes valores com os valores obtidos a sujeitos portadores de desordens lombares (ver tabela abaixo), verificando uma diminuição da força dos músculos do tronco, fornecendo menos suporte, que aumenta a sollicitação da coluna. Para um judoca que tenha uma lesão, por mínima que seja, irá sofrer uma alteração da sollicitação das estruturas de suporte, podendo efectuar desvios posturais durante o treino, que poderão vir a agravar ou a contrair outras lesões, derivadas de uma lesão que, muito provavelmente, até nem se aperceba nem exhiba quaisquer sintomas (Kapanji, 1979).

Table 8.5 Mean trunk strength with low back dysfunction (LBD) in women and men

	Mayer et al (1985a)	Reid et al (1991)		Suzuki & Endo (1983)
		Maximal effort	Submaximal effort	
<i>Women</i>				
<i>n</i>	108	29	16	
Position	Standing	Standing	Standing	
Units	%ft-lb/lb	%ft-lb/lb	%ft-lb/lb	
30 °/s				
Flexion	39			
Extension	36			
60 °/s				
Flexion	32*	65*	38*	
Extension	28*	62*	25*	
120 °/s				
Flexion	13			
Extension	12			
<i>Men</i>				
<i>n</i>	178	86	24	90
Position	Standing	Standing	Standing	Prone/supine
Units	%ft-lb/lb	%ft-lb/lb	%ft-lb/lb	N m
30 °/s				
Flexion	55			70
Extension	49			134
60 °/s				
Flexion	53	90*	53*	
Extension	44	105*	43*	
120 °/s				
Flexion	28			
Extension	22			

* determined from graphical data.

(Isokinetics, 1993)

Table 8.7 Mean lifting force in lbs in normal and LBD subjects. Data in parentheses are normalized units, % lb/lbs body-weight

	<i>n</i>	Velocity, cm/s		
		45	75	90
<i>Women</i>				
Kishino et al (1985)				
LBD	25	70* (53)	62* (45)	55* (40)
Normal	42	105* (78)	95* (72)	90* (68)
Timm (1988) [†]				
Normal	1001	105 (61)	77 (55)	69 (48)
<i>Men</i>				
Kishino et al (1985)				
LBD	43	140* (68)	130* (63)	120* (57)
Normal	23	210* (115)	200* (110)	195* (107)
Timm (1988) [†]				
Normal	1110	200 (107)	173 (86)	161 (79)

* Figures determined from the graphical data.

[†] Figures based on the average of the four decade groups 20-59.

Fig. 13

IV. ELECTROMIOGRAFIA

Apesar de não incluída no estudo, consideramos que a electromiografia (EMG) poderia ser um meio de experimentação válido para aplicar num estudo futuro, de maneira a confirmar a hipótese lançada por nós, pelo que apresentamos um resumo da técnica e sua aplicação. Esta baseia-se num estudo electrofisiológico do sistema neuromuscular, através da detecção e registo do sinal eléctrico proveniente do músculo esquelético em causa.

Este processo depende de alguns factores de mecânica de tecidos, de acordo com McGill, que são as propriedades de “homogeneidade, isotropia, viscoelasticidade, características de fadiga, *ratios* de colagénio e elastina e arranjos arquitectónicos dos tecidos (McGill, Norman, 1993). Kippers refere-se a estas propriedades dividindo em dois tipos de propriedades: eléctricas (excitabilidade e condutividade) e mecânicas (contractibilidade, extensibilidade e elasticidade) (Kippers, 1999).

Este teste engloba cinco etapas protocolares, segundo este mesmo autor, que se ordenam por Detecção, Amplificação, Registo, Análise e Interpretação do sinal eléctrico produzido pelo músculo esquelético quando é solicitado para produzir força ((Kippers, 1999). Através deste exame poderemos estudar convenientemente todas as complexas estruturas fisiológicas neuromusculares, durante os variados tipos de contracção muscular (McArdle et al., 1996, McGill, Norman, 1993), existindo dois tipos de sistemas de registo da actividade mioeléctrica, a profunda e a superficial. A EMG de profundidade consiste na colocação de cateteres nas próprias fibras musculares, como referido acima, enquanto que a EMG de superfície consiste na colocação de eléctrodos na pele do sujeito, que irão permitir a detecção e o registo da soma da actividade eléctrica das fibras musculares activas, resultantes dos potenciais de acção registados no sarcolema. Dos dois sistemas existentes já foi acima referido na maior facilidade de manuseamento do equipamento e por permitir as execuções técnicas sem desvio do movimento original (McGill, Norman, 1993).

Esta recolha do sinal eléctrico possui também duas técnicas possíveis: a técnica monopolar e a técnica bipolar, sendo defensores desta última McGill, Pezarat e DeLuca, entre outros, devido à obtenção de uma maior resolução espacial e maior rejeição de ruído. Enquanto no sistema monopolar é utilizado apenas uma superfície de contacto, no bipolar recorrem-se a dois eléctrodos colocados no corpo em relação

ao eléctrodo neutro (terra) colocado por sua vez num ponto neutro em relação ao músculo estudado, permitindo a diferente captação de diferenciais de potência na pele.

Após o teste, temos um sinal electromiográfico bruto, que apesar de fornecer maior quantidade de informação, possui também uma interpretação mais complexa, de modo a que pode ser processado e simplificado através de duas formas possíveis: a integração, que apresenta todo o balanço da actividade realizada em intervalos fixos de tempo, enquanto que a rectificação é baseado na transformação de todos os valores negativos em valores positivos. Esta rectificação pode também ser realizada de duas maneiras: ou eliminando os números negativos ou invertendo-os para positivos, mantendo desta maneira o seu valor integral (DeLuca, 1985). Este sinal bruto inclui as suas condicionantes, de ordem biológica – força da contracção muscular (reduz-se ao numero de unidades motoras activadas; tamanho do músculo, posição (superficial ou profundo) e espessura da camada de gordura subcutânea (que funciona, entre outras, como isolante eléctrico) – e de ordem técnica – preparação da pele (determinação da sua impedância); distância entre os eléctrodos; posição (proximal ou distal) e orientação dos eléctrodos em relação às fibras musculares do músculo em estudo (Kippers, 1999).

Capítulo III

Metodologia

A amostra da investigação foi dividida em dois sub-grupos: o primeiro grupo, constituído por um conjunto de dez judocas que já tinham executado a técnica em estudo, possuindo assim já a experiência necessária. A este grupo foi aplicado um questionário sobre o Kata, de modo a determinar as opiniões sobre a importância, dificuldade de execução e variantes técnicas mais utilizadas referentes ao gesto em questão, a técnica Ju-No Kata. O segundo grupo era constituído por sete judocas e ainda sem terem executado a técnica (apenas o atleta com o papel de Uke, que já tem uma vasta experiência na técnica e foi já medalhado no campeonato nacional de katas, variante Ju No Kata), ao qual foi aplicada uma análise cinemática efectuada com o apoio da escala de percepção de esforço descrita abaixo.

Devido ao universo dos executantes do Kata em Portugal ser limitado, e a sua prática realizada maioritariamente por judocas mais experientes, deve-se referir que o número de sujeitos da amostra também é limitado devido ao facto de existirem poucos a praticar a técnica em referência, o que nos deixou a crença de alcançarmos alguma representatividade dentro do universo do Judo português. Muitos modelos de análise foram propostos e considerados para a nossa investigação, mas por motivos de inexistência local de material tecnológico de pesquisa (e.g. Medidor de força de extensores da coluna, o “*MedLumbarEX2000*” e modelos anatómicos de análise do suporte de cargas na coluna vertebral, electromiografia externa – colocação de eléctrodos externos em fascias e/ou segmentos musculares específicos), optou-se pela aplicação de um questionário (abaixo referido) e ainda por uma análise cinemática com o apoio de uma escala de percepção de esforço (com valores estipulados entre um e cinco) com a seguinte legenda:

- Um – esforço muscular mínimo;
- Dois – esforço muscular fraco;
- Três – esforço médio;
- Quatro – esforço intenso;
- Cinco – esforço muito intenso.

Após a recolha procedeu-se ao tratamento dos dados, assistido pelo *software Office Microsoft Excel*, sendo o primeiro aplicado a dez judocas e o segundo a sete, podendo efectuar a comparação dos valores obtidos em cada classificação de esforço para os músculos das costas nas duas variantes técnicas.

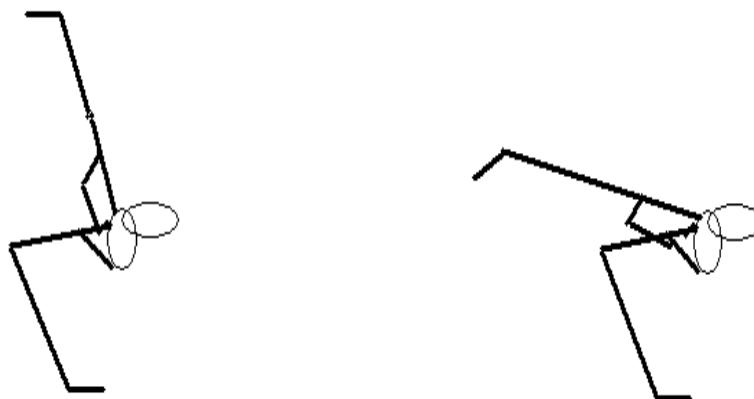


Fig. 15

I. Questionário

O questionário baseou-se numa série de 16 perguntas (anexo 1) aplicadas ao primeiro grupo da amostra, relativas à manipulação de cargas na sua situação profissional, lesões no desporto, lesões específicas da coluna, alternativas e variantes técnicas com menor risco de lesão e uma classificação do esforço muscular realizado em cada variante técnica da posição (ver diagrama abaixo). Após a série de perguntas, deixou-se um espaço para recolher opiniões ou observações dos judocas sobre o trabalho desenvolvido.

As variantes técnicas apresentadas foram duas, com a diferença que a variante técnica 1 atingia uma maior verticalidade por parte do Uke, ao passo que a variante técnica 2 era executada com um menor grau de verticalidade.



Variante Técnica 1

Variante Técnica 2

Figura 16-Variantes Técnicas da posição *Kata Mawashi*

II. Experimentação

sete judocas, seis do sexo masculino e uma do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 21 e 27 anos de idade, de graduação variante entre o 1º e 2º grau *Dan*, nos quais os sujeitos 1, 2, 3 e 4 (ver tabela abaixo) eram praticantes regulares de musculação, foram abordados para efectuar as duas variantes técnicas da posição *Kata Mawashi* no papel de Tori [todos executaram a posição com o mesmo indivíduo (o individuo numero 7 descrito na tabela) na posição de Uke, já que era um atleta experiente e medalhado no campeonato nacional de katas, na categoria de Ju No Kata, estando já habituado a posicionar-se na posição vertical exigida na variante técnica 1], e classificar o esforço muscular de cada variante baseada na escala expressa acima.

Após o aquecimento, que consistiu em jogos de oposição durante quinze minutos, foi-lhes pedido para executar a posição *Kata Mawashi* na variante técnica 2 (ver figura 1b), seguido de um minuto de repouso, executando finalmente a mesma posição na variante técnica 1 (figura 1a). Seguida à execução das duas variantes, o judoca classificou os graus de esforço de contracção muscular nas costas de cada variante técnica de acordo com a escala supracitada.

CAPITULO IV

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo que se segue destina-se ao tratamento descritivo dos questionários. Estes foram distribuídos a um total de dez sujeitos do sexo masculino que praticam ou já praticaram o Ju No Kata, com idades compreendidas entre os 29 e os 52 anos, e todos treinadores ou atletas de judo.

Apresentação dos resultados

O gráfico descritivo das idades demonstra a amplitude de idades dos praticantes do Ju No Kata no nosso país, sendo o seu valor médio de 42,5 anos de idade, e o valor máximo e mínimo respectivamente de 52 e 29 anos de idade.

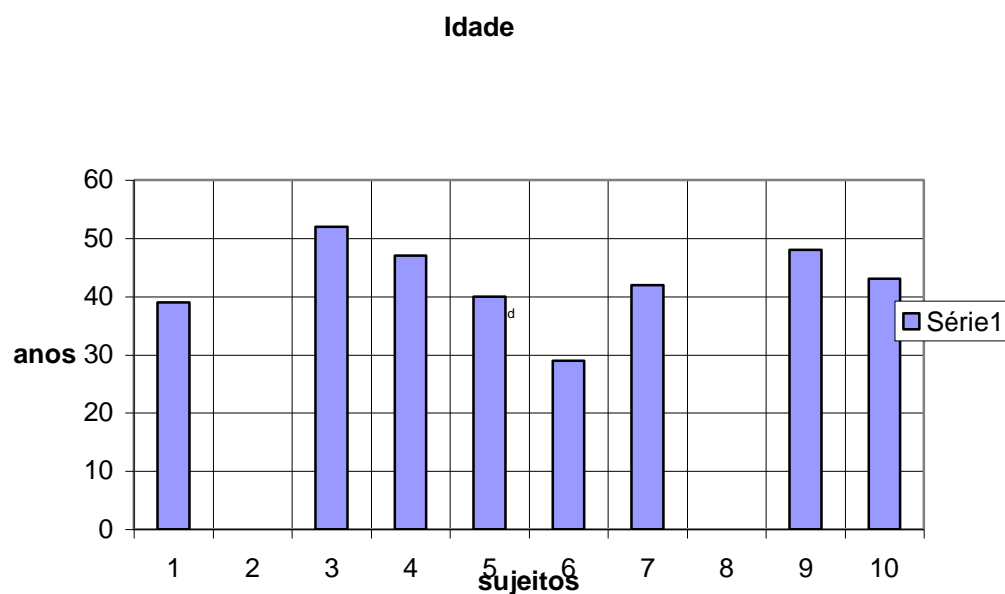


Gráfico 1

Ao nível de anos de prática do Judo, confirma-se a experiência dos sujeitos, visto que a maioria dos inquiridos pratica há mais de 10 anos, como verificado no gráfico abaixo. O seu valor médio situa-se nos 29,9 anos de prática, e o valor máximo e mínimo respectivamente de 35 e 23 anos de prática, o que nos prova que o historial de práticas desportivas remonta desde muitos anos, num somatório de microtraumatismos possíveis de muitos anos.

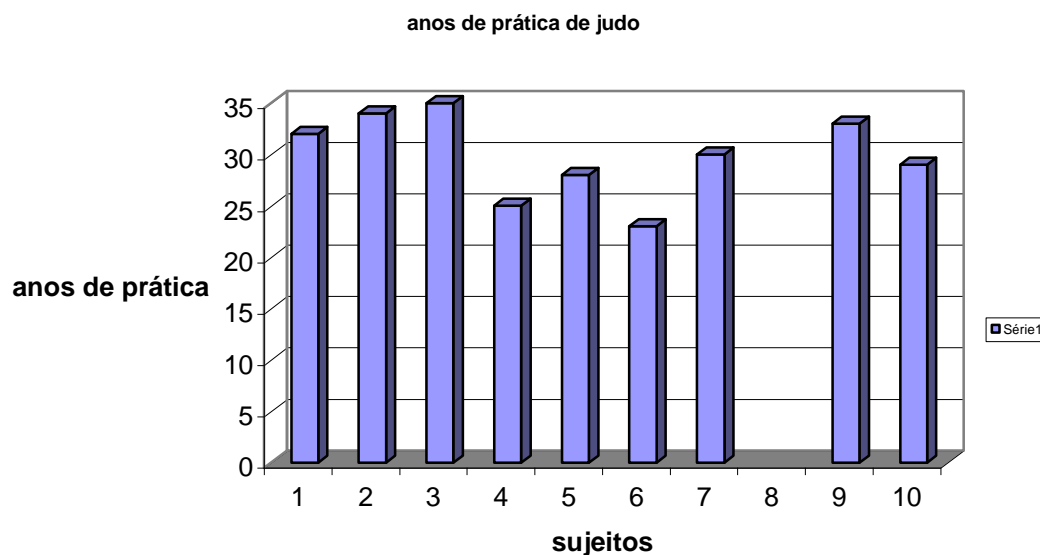


Gráfico 2

Visando agora os anos de prática relativos à Ju No Kata, vemos que metade dos sujeitos já a pratica há mais de dez anos e a outra há menos de uma década, verificando valores heterogéneos, como o gráfico abaixo demonstra. O seu valor médio é de 7,1 anos de prática do Ju No Kata, e os valores máximo e mínimo situam-se respectivamente de 12 e 2 anos de prática.

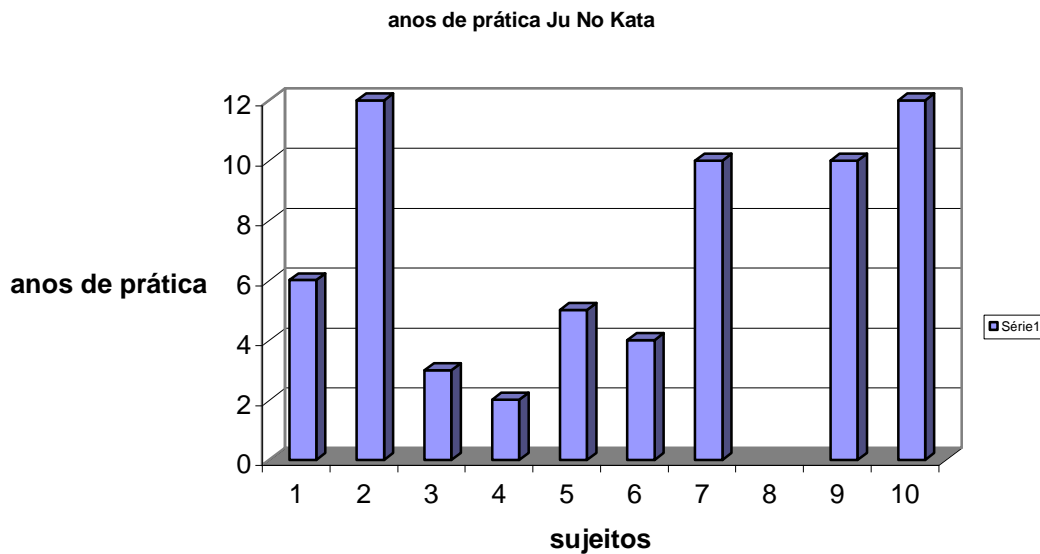


Gráfico 3

Quanto ao manuseamento e suporte de cargas na sua ocupação profissional, verificam-se metade dos sujeitos obrigados à manipulação de cargas, como demonstrado no gráfico abaixo, que pode ter influência no estado de saúde da coluna.

Vê-se obrigado a manipular e/ou carregar cargas na sua ocupação profissional?

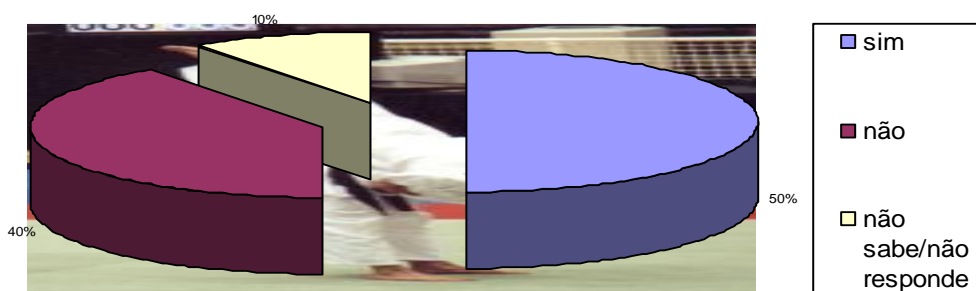


Gráfico 4

Entrando no campo das patologias, começámos por averiguar quantos já tinham sofrido lesões na sua carreira desportiva, verifica-se que a maioria (7 em 10) já tinha sofrido pelo menos uma nos treinos e competições, como demonstra o gráfico que se segue.

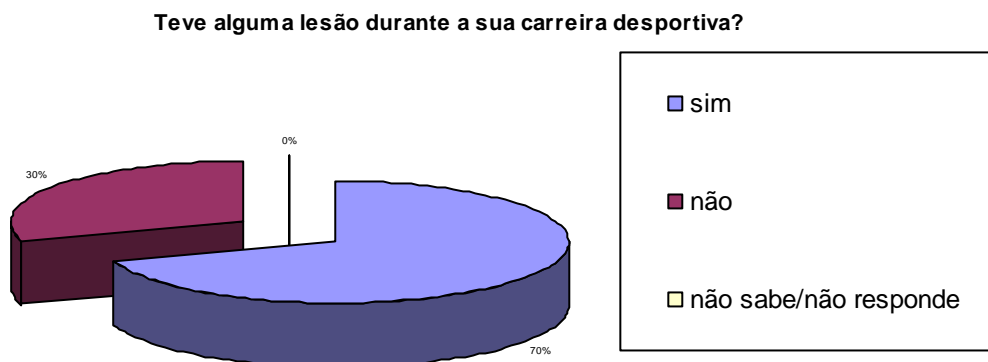


Gráfico 5

consideramos importante saber a localização das lesões ocorridas, de maneira a visualizar as principais áreas incidentes de lesão no judo, verificando uma maior incidência de lesões nos joelhos(32% dos atletas referiram lesões na zona descrita), seguido então pelas lesões na coluna vertebral, com 16% da amostra a relatar as condições raquidianas sofridas, descritos no gráfico abaixo.

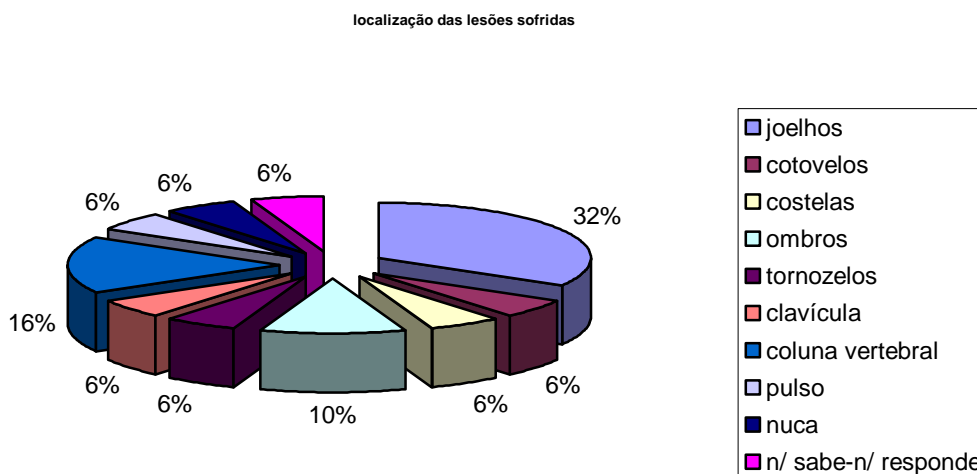


Gráfico 6

Quisemos ainda saber se tinham tido de alguma dessas lesões uma ou mais reincidentes, decrescendo neste caso o número de reincidências lesivas, como demonstra o gráfico abaixo.

Já teve alguma lesão recorrente

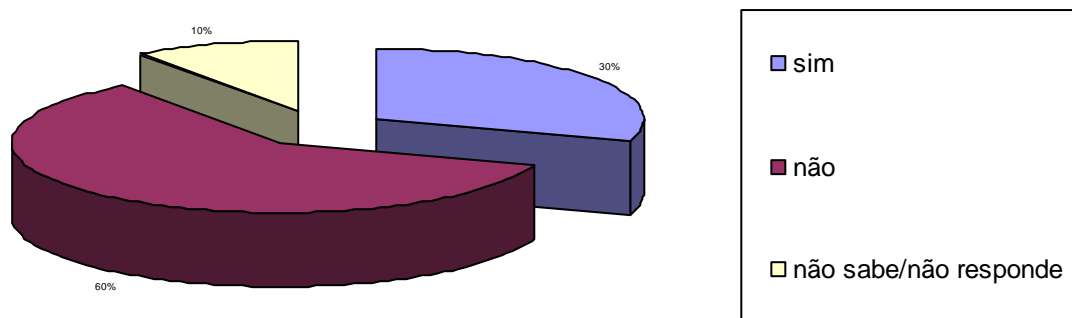


Gráfico 7

Especificando as lesões recorrentes para a Área da coluna, verificámos um decréscimo não muito acentuado, como demonstrado no gráfico seguinte:

Já teve alguma lesão recorrente na coluna vertebral

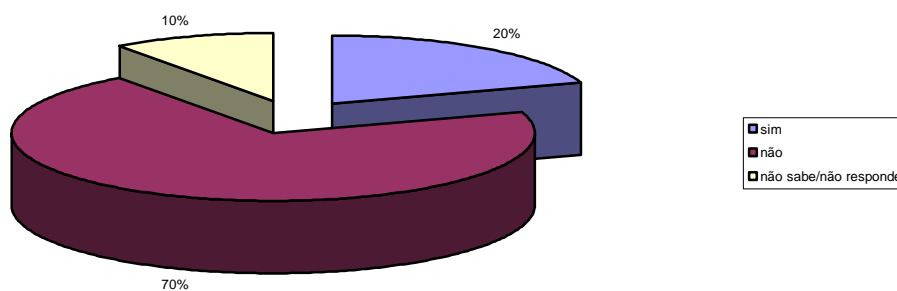


Gráfico 8

Na recolha de opiniões sobre qual das técnicas variantes com menor risco lesivo, as respostas tiveram alguma discrepância entre si, como demonstrado no gráfico, mas a

aceitação da variante técnica 2 como variante técnica de menor risco lesivo vai entrar em contradição com as duas respostas seguintes, como veremos a seguir.

Qual a variante técnica com menor risco lesivo

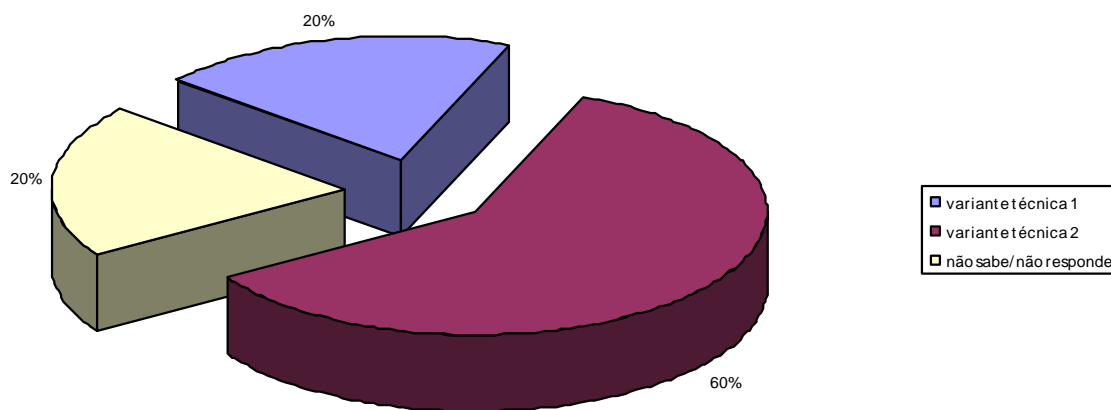


Gráfico 9

Seguiu-se uma questão sobre se a variante técnica 2 deveria ser obrigatória, a fim de prevenir o risco lesivo da prática, onde a maioria dos judocas defenderam que não existia qualquer necessidade (apesar de estes terem considerado a variante técnica 2 como a mais segura em termos preventivos da lesão), havendo apenas duas respostas positivas nesta secção, como ilustra o próximo gráfico.

variante técnica 2 obrigatória para prevenção de risco lesivo

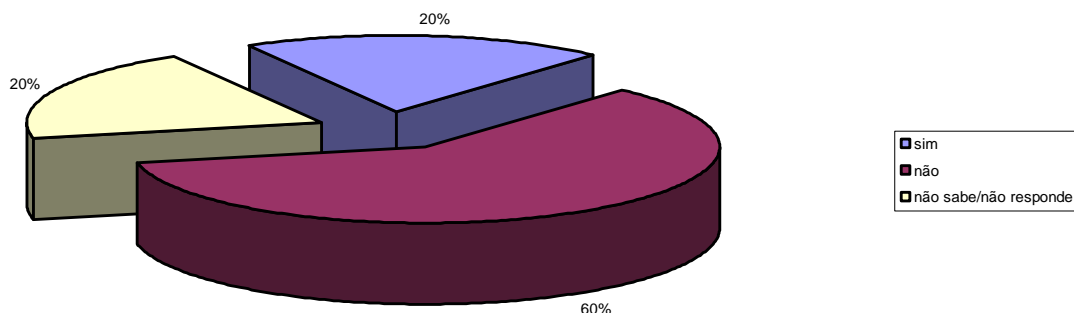


Gráfico 10

Quando inquiridos sobre se o perigo lesivo existia na prática da variante técnica 1, deparámo-nos com uma mesma distribuição de opiniões (denotando mais uma contradição, pois sendo assim, são as duas variantes técnicas que não apresentam qualquer tipo de perigo ou risco de lesão), como o gráfico aqui o demonstra:

Considera a variante técnica 1 potencialmente perigosa com risco lesivo

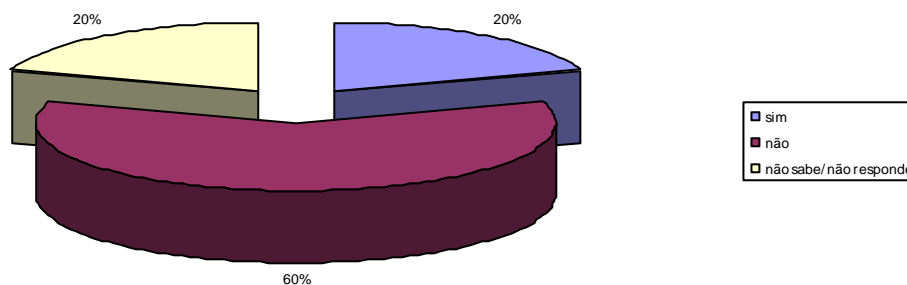


Gráfico 11

Segue-se agora um dos pontos fulcrais da nossa investigação, que consiste na classificação do esforço muscular através da escala fornecida, começando pela variante técnica 1, a qual lhe foram atribuídos valores de contracção maioritariamente intensos (maioria entre 4 e 5), que o gráfico em baixo ilustra:

grau de esforço muscular variante técnica 1 (1 esforço mínimo-5 esforço muito intenso)

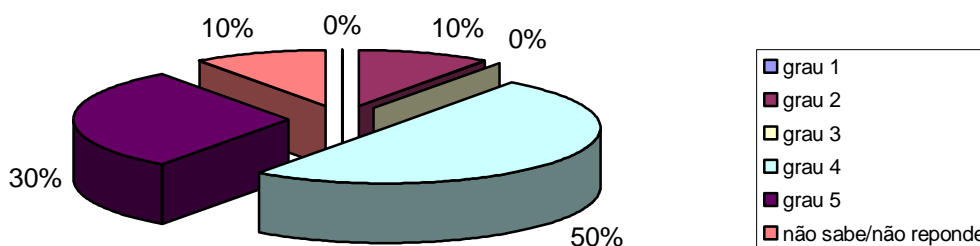


Gráfico 12

Relativamente à variante técnica 2, a maioria das classificações regista-se num valor de esforço muscular médio, como demonstrado de seguida:

grau de esforço muscular variante técnica 2 (1 esforço mínimo - 5 esforço muito intenso)

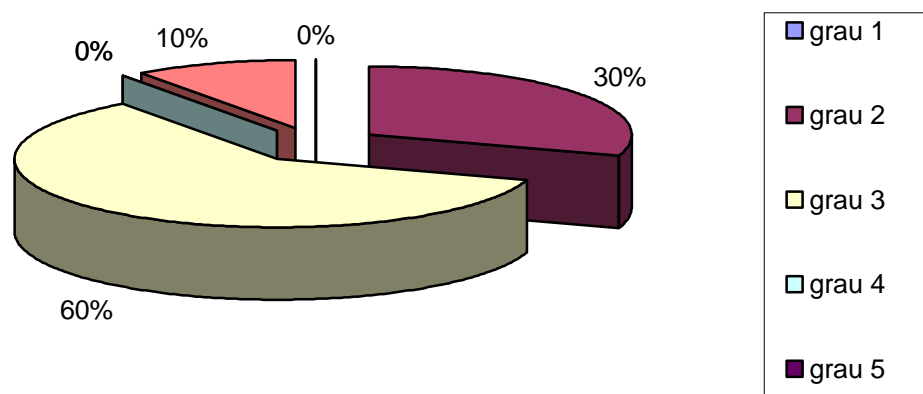


Gráfico 13

Resta-nos concluir a apresentação dos dados com a tabela descritiva da experimentação, na qual estão inseridos todos os dados relativos aos sujeitos participantes na experimentação (segundo grupo da amostra):

Sexo	Idade	Grau	Peso (kg)	Altura (cm)	Classificação var. téc. 1 (de 1 a 5)	Classificação var. téc. 2 (de 1 a 5)
1Masculino	22	1º Dan	73.500	175cm	5	3
2Masculino	23	2º Dan	69.700	169cm	5	3
3Masculino	23	1º Dan	72.500	180cm	5	3
4Masculino	26	2º Dan	80.000	175cm	4	3
5Feminino	21	2º Dan	66.000	172cm	5*	3
6Masculino	27	1º Dan	65.700	169cm	5	4
7Masculino+			63.600kg	173cm	+	+

(*)- a atleta não conseguiu executar a posição derivado de problemas de equilíbrio e de dor nos músculos isquiotibiais aquando da extensão total dos membros inferiores

(+)- atleta executante apenas no papel de Uke (defesa)
discussão

Discussão dos resultados

Após esta análise, verificamos que, apesar dos sujeitos do grupo da amostra que foi aplicado o questionário terem aceite na sua maioria a maior segurança na variante técnica 2 em termos de risco lesivo, não concordam na sua obrigatoriedade a fim de prevenção, nem sequer acreditam no possível risco lesivo da variante técnica 1, referindo como principais argumentos “O Ju No Kata é realizado com esforços de valor médio a intenso, logo quem não estiver com uma boa preparação física, terá problemas de dores e estiramentos, (...) devendo ser realizadas, e com muito controle, por parte dos músculos estabilizadores.” Outro argumento foi “ não me parece que esta técnica tenha efeitos lesivos para a coluna, dado que é feita de forma lenta e controlada.”. Se abordarmos uma perspectiva biomecânica de estimativa de carga, veremos que as cargas impostas aos discos são de uma magnitude tão alta, que

o facto de ser lento e controlado não irá afectar o somatório de pressões exercidas nos discos e vértebras, pelo contrário, irá aumentar o tempo de sustentação da carga, o que pode provocar danos irreparáveis nos discos intervertebrais (Kapanji, 1979). Foi provado, pelos modelos anatómicos descritos acima, que os músculos estabilizadores suportam 10% da carga exercida sobre eles e a coluna (McGill, Norman, 1993), pelo que só a acção dos músculos extensores da coluna não se pode considerar suficiente para a prevenção do risco lesivo, independentemente do grau de condição física (mas esta vai influenciar a qualidade técnica da execução, podendo assim torná-la mais segura) (Yukhno, Chocaray, 1996).

Um facto também interessante revelado na análise, mas apenas dependente do factor da intensidade do treino e da prática do Kata, é de que os judocas com mais experiência e prática do Ju No Kata foram, na sua maioria, os que apresentaram mais casos de patologias da coluna, nomeadamente hérnias discais e lombalgias, o que vem a realçar o caso de somatório de microtraumatismos ocorrentes na coluna que com o tempo, foram degenerando os tecidos até provocar uma lesão crónica ou outra de difícil tratamento, com uma longa recuperação (McGill, Norman, 1993). De salientar também o efeito da idade nos tecidos ósseos, articulares e ligamentares, que com a sua degeneração típica não vão podendo assegurar as prestações atingidas, tendo de se procurar alternativas mais seguras de treino do Kata. Um facto que nos levou a este resultado foi o do testemunho de um executante do Kata em questão, medalhado no campeonato de Kata, variante Ju No Kata, que sofreu uma lesão lombar na altura da prática mais intensa, desenrolando-se em complicações da coluna que podem tornar-se em lesões crónicas.

Mas, além das opiniões prestadas, os sujeitos também evidenciaram alguns factores importantes para a segurança da prática deste Ju No Kata: este tem de se adaptar à morfologia dos atletas (Uke/Tori), devendo o Kata ser adaptado à idade e condição física dos praticantes; uma boa estrutura muscular do Tori, aliada a uma ligeira flexão dos joelhos atenuará o risco dos problemas lombares; a coordenação e o peso dos atletas deverá ser muito próxima, de maneira a prevenir qualquer lesão. Na nossa perspectiva, todos estes factores enunciados são importantes (enunciaria ainda a manutenção das curvas naturais raquidianas) e reduzirão com certeza o nível da carga aplicada à coluna, mas com uma prática intensiva do kata, as lesões estarão à mesma presentes, pois a compressão dos discos num esforço intenso, aliado a uma

carga a suportar numa posição de flexão anterior, irão, mais cedo ou mais tarde (dependendo dos factores enunciados acima) trazer problemas na zona da coluna responsável pelo suporte desta, devido à repetição dos traumatismos sofridos que foram já referidos acima.

Foi ainda descoberto um outro factor que nos intrigou: a discrepância entre os valores de classificação da variante técnica 1 do grupo que preencheu os questionários ao grupo que efectuou a experimentação das duas variantes, sendo que este ultimo quase na sua totalidade associou a variante técnica 1 ao valor de esforço de contracção muscular muito intenso (5-ver tabela abaixo), enquanto que o outro grupo aderiu mais ao grau de esforço intenso (4). Os factores explicativos podem ser a diferença de idade dos sujeitos (o grupo experimental tinha uma média de idades de 23 anos, enquanto que o grupo aplicado ao questionário tinha uma média de 42.5 anos de idade, dando-lhes mais experiência e técnica para saber aplicar as forças), ou a própria execução do movimento, pois a experimentação efectiva utiliza as próprias sensações do corpo e não a recordação dessas mesmas sensações, pelo que ao sentirem mais o esforço e a fadiga no momento a descrição será mais fisiológica, atingindo limites máximos de grau de esforço. Já na avaliação do esforço na variante técnica 2 não acontece o mesmo, sendo os valores dos dois grupos sensivelmente aproximados.

De salientar também, na experimentação, que o único elemento feminino envolvido no estudo não conseguiu executar a variante técnica 1, devido a problemas de equilíbrio e a dores nos isquiotibiais aquando da extensão total, este ultimo repetindo-se também com alguns atletas masculinos, pelo que além de um aquecimento geral, deveria ser também incluída uma sessão de estiramentos de preparação para o kata, nomeadamente no músculos dos membros inferiores e das costas (os mais importantes na preparação), de maneira a prevenir tanto as dores existentes como possíveis lesões ocorrentes neste desporto ao nível da coluna.

Outro dos pontos a salientar é sobre a melhor altura do dia para treinar o kata em questão, pois o treino deste de manhã não favorece os discos intervertebrais, que ainda estão numa fase de recuperação de líquidos para desenvolver o seu estado de pré-contracção de maneira a suportar os movimentos e compressões sofridas, sendo a melhor altura ao fim do dia, antes dos discos começarem nos seus processos osmóticos (de retirada de dejectos metabólicos do disco em questão). Também é

importante ter em conta o tempo de recuperação das compressões sofridas pelos discos, para estes terem tempo de regressar à sua forma original e não reincidir o peso a carregar sobre a mesma zona (Brondani, 1980).

Capítulo V

Conclusão

Após a análise dos resultados obtidos no questionário e experimentação, aliados à pesquisa efectuada nos vários domínios científicos – desde a anatomia, com a caracterização da coluna nas suas estruturas articulares, ósseas, musculares e ligamentares à indústria, com a mecânica do levantamento e transporte de cargas, da medicina, no campo das patologias da coluna ao desporto, com as análises biomecânicas do movimento e outros testes (isocinéticos, electromiográficos, radiológicos) passando pela quinesiologia e fisiologia, deram-nos a entender a variedade de condições e seus efeitos que podem ocorrer na coluna sem ter de existir

uma verdadeira percepção por parte do atleta, que não irá alterar os seus métodos de treino, o que nos reforçou a levar a cabo o presente estudo, pois a idade e erros de treino acumulados ao longo dos anos de prática de judo podem levar a sérias patologias da coluna na zona lombar (Greene et. Al., 2001). Com um universo tão reduzido de executantes da técnica, vimo-nos obrigados a dividir a amostra em dois grupos: um grupo executou um teste de questionário (aplicado num congresso promovido pela federação de judo, que louvavelmente ainda leva os assuntos a discutir com os técnicos que ministram a modalidade), sendo este grupo visivelmente mais experiente que o segundo grupo, utilizado na experimentação das duas variantes técnicas em estudo, e que executou a técnica pela primeira vez (excepto o atleta em posição de Uke, que foi escolhido pela experiência que possui na posição). Apesar da descrença quase geral dos efeitos eventualmente lesivos da variante técnica 1 por parte do primeiro grupo (questionário), todas as evidências recolhidas e investigadas bibliograficamente nos apontam para o eventual risco de lesão da coluna vertebral aquando da prática intensa do Ju No Kata utilizando a variante técnica 1, sendo este risco não imediato (pois uma condição de discopatia num judoca poderia passar despercebida no seu início, e o atleta apenas sentiria dor quando a lesão atingisse os limites da periferia do disco, sem ter qualquer ideia do movimento causal da lesão), mas sim a longo prazo, podendo acabar em lesões crónicas que poderão afectar a prestação técnica e desportiva em geral. Podemos efectuar um pequeno cálculo de uma posição do Ju No Kata: suponhamos que o atleta que faz o papel de Uke pesa 70kg; na posição ideal, este exerce o seu peso totalmente ao nível da cintura escapular do colega (Tori), o que dará sempre um braço de alavanca de no mínimo 30 cm de distância ao centro de gravidade do atleta (que neste caso, será o disco intervertebral L5-S1), que pesa também à volta de 70kg. Assim, e após os cálculos efectuados, deparamo-nos com valores de pressão intradiscal superiores a 1400 kg, que ultrapassa largamente os limites de suporte sem risco de lesão, que se resumem a 800kg para sujeitos antes dos quarenta anos e de 450kg para os sujeitos com mais de quarenta anos (Kapangi, 1979).

Este estudo não tem como objectivo iniciar uma revolução deontológica dos métodos de treino *Kodokan*, mas sim uma tomada de consciência dos riscos efectivos para a coluna, e especialmente para as discopatias da variante técnica em causa (1). Seria interessante poder efectuar testes mais quantificáveis, para poder traduzir os

resultados obtidos em valores concretos, através de electromiografias efectuadas ao mesmo tempo de execução das variantes técnicas da posição, bem como de testes isocinéticos e cinemáticos para determinar por fim, se o nível de carga sofrida pelos discos intervertebrais ultrapassava os limites de ruptura do disco, onde se deveria considerar a importância desta patologia numa técnica executada normalmente por judocas experientes e já de alguma idade, de maneira a provar definitivamente o carácter lesivo da verticalidade assente num braço de alavanca no mínimo de 40cm, o que resulta em esforços discais tremendos. Aqui fica o desafio lançado a alunos, professores e treinadores que queiram aperfeiçoar os métodos de treino utilizando o recurso à ciência.

.

BIBLIOGRAFIA

Brondani, J.C. (1980). *Le rachis du judoka*, (s.l., s.e.).

Demaret, Jean Phillippe (1998). *Le cours d'éducation physique et la santé du dos*, (s.l.) *Revue de l'Education Physique*, 38, 4, 177-190.

Eshard, J.P., Vesseille, B., Barre, P., Blanchard, F., Walser, E., Pennaforte, J.L., Talmud, J. and Etienne, J.C. (1987). *Communication présentée au XIIeme congrés national scientifique de la Sems*. Paris, *Journal Science & Sports*, 2, 230.

F.P.J., (2001). Principios de biomecânica das técnicas de judo. (s.l.), *Revista de Judo*, 7, 58-63.

García, José Manuel García, (2001). O significado da “carga” no contexto do treino desportivo. (Toledo), *Revista de Judo*, 7, 39-43.

Gheluwe, B. Van, (1998). *Lombalgies: Perspective Biomechanique*.Anvers, *Bodytalk*, 168, 1-4.

Greene, Hunter S., Cholewicki, Jacek, Galloway, Marct, Reuyer, Carolin V., and Radebold, Andrea, (2001). *A history of low back injuries is a risk factor for recurrent back injuries in varsity athletes.* (s.l), *The American journal of sports medicine*, 29, 6, 795-799.

Gleeson, G., (1975), Judo. Publicações Europa América

Gonçalves, J.L. Castro, (2000). Coluna Vertebral e Envelhecimento Ósseo. Importância e Contra-Indicações da Actividade Física Desportiva. (s.l.), *Physical Activity and Health in the Elderly*, 204-212.

Latarjet, M., Liard, A. Ruiz, (1998). Anatomia Humana. Buenos Aires, Panamericana.

Hamil, Joe, Knutzen, Kathleen, (1995). *Biomechanical basis of Human Movement.* (s.l.), Williams & Wilkins, 285-309.

Jazarin, J.L., (1995). *Le Judo école de vie.* Paris, Editions Budostore.

Kapanji, I.A., (1979) *PHYSIOLOGIE ARTICULAIRE*, Paris, Librairie Maloine.

Kippers, V., (1999) *Electromiography (EMG) – Principles and biological bases of the EMG.* Queensland, *The University of Queensland, Australia.*

Malawka, Ewa-Zeiland, Debski, Janusz, (1981). *La pratique du judo est-elle indifferente pour le rachis.* (s.l.) *Judo et Rachis. Journal de Medecine du sport*, 3, 189-196.

McGill, Stuart M., Norman, Robert W., (1993). *Low Back Biomechanics in Industry: the Prevention of Injury trough Safer Lifting,* (s.l.) *Current Issues in Biomechanics Human Kinetics.*

Mynark, Richard G., Koceja, David M., (2001). *The effects of age in spinal atrech reflex.* (s.l.), *Journal of applied biomechanics*, 17, 188-203.

N.Q., Joseph K.F., Kippers V., Parnianpour, Mohamad, Richardson, Carolyn A., (2002). *E.M.G. activity normalization for trunk muscles in subjects with and without back pain.* (s.l.), *Medecine & science in sports & exercise*, 1082-1086.

Saraiva, J. H., Mokura, H., (1990). História do Japão. Lisboa, Circulo de Leitores

Vander, A., Sherman, J., Luciano, J., (1998). *HUMAN PHYSIOLOGY-THE MECHANICS OF BODY FUNCTION.* Boston, Macgraw-Hill.

Whiting, William, Zennik, Ronald F., (1998). *Biomechanics of musculoskeletal injury.* (s.l.), *Human Kinetics*, 232-245

Yukhno, Yuri A., Chocaray, Zacharyu, (1996). *The influence of special physical exercises to biomechanical properties of judo-wrestlers skeletal muscles.(s.l.) Proceedings of the XIX ISBS symposium*

www.sportsinjurybulletin.com (2003)

www.judo.on.ca (2003)

www.fpj.pt (2003)

www.judoinfo.com (2003)

www.geocities.com (2003)

www.kodokan.org (2003)

www.wanadoo.be (2003)

www.wpjudo.co.za (2003)