

MENISCOPATIA E POSTURA*

JOAQUIM S. SÉRGIO

Faculdade de Motricidade Humana - Universidade Técnica de Lisboa.
Hospital da Força Aérea. Lisboa.

RESUMO

A finalidade deste trabalho pretende ultrapassar a perspectiva localizada das meniscopatias, sobretudo no referente às consequências das meniscectomias, ao estudá-las numa dimensão comportamental e, dentro desta, no âmbito da actividade postural, estabelecendo, por fim, uma relação entre as dimensões mencionadas. A meniscectomia leva invariavelmente a alterações de tipo degenerativo a nível do joelho - não suficientemente explicadas por factores locais - que terminam num quadro de artrose. Nesta perspectiva, e uma vez que existem estudos nos quais se demonstra a ocorrência de alterações bioquímicas, o processo artrósico não deveria ficar confinado ao campo da responsabilidade mecânica, tendo sido igualmente verificado que o sistema nervoso (SN) era susceptível de influenciar manifestações inflamatórias, através de fibras aferentes pouco mielinizadas e de fibras simpáticas eferentes existentes nas articulações. São estas fibras que, ao interagirem com elementos não neurogénicos, por intermédio de neuromediadores, como a substância P (SP) e a nor-epinefrina (NE) - por eles próprios ou ainda através de outras substâncias - contribuem para a exacerbação do processo inflamatório. Tendo em vista correlacionar os factos acima mencionados, este estudo, de natureza longitudinal, compreende as seguintes vertentes - clínica, antropométrica, bioquímica e posturográfica - sendo caracterizado por cinco momentos de recolha de dados, cuja periodicidade é referida ao momento da cirurgia: o primeiro, a anteceder a operação, seguido dos outros quatro, com seis semanas de intervalo entre cada um deles. A amostra, composta por 15 indivíduos do sexo masculino, de raça branca, com idades compreendidas entre os 20 e os 30 anos, trabalhando na Força Aérea, é dividida em dois grupos, de acordo com a quantidade de menisco excisado em sentido longitudinal. Assim, o Grupo A - meniscectomia < 1/2 longitudinal do corpo meniscal - é composto por sete indivíduos, com uma média de idades de 21,4 anos, e o Grupo B - meniscectomia > 1/2 longitudinal do corpo meniscal - é composto por 8 indivíduos, com uma média de idades de 24,1 anos. O tratamento estatístico comporta uma vertente descritiva, através de parâmetros de tendência central - média - e de dispersão - desvio padrão e amplitude de variação - e uma vertente inferencial ou de comparação, através da análise de variância a uma dimensão - ANOVA-One Way. A probabilidade de erro escolhida foi de $p \leq 0.05$. Resultados - Foi verificado o registo duma melhoria a partir do 3º momento (12ª semana), sendo a involução muscular igualmente traduzida por uma involução na actividade postural ortostática, o que confirma uma interdependência entre a tonicidade muscular e a actividade postural. No referente às alterações metabólicas, não se verifica a existência duma evolução paralela à das outras variáveis, porquanto, e ao contrário dos sinais de recuperação destas últimas, as manifestações osteocartilagíneas de destruição e reconstrução são mais intensas. Por outro lado, as manifestações da actividade postural atingem os seus valores mais elevados, nos momentos que antecedem os dos protagonizados pelos substratos bioquímicos relacionados com as alterações osteo-articulares. Foi também verificada a alta definição dos testes posturográficos no diagnóstico de deficiências da actividade motora, como a inversão da amplitude de deslocação no eixo dos YY' relativamente ao dos XX', visível quando sobressai a prestação do membro doente, o que nos leva a admitir que este facto se encontra relacionado com a patologia meniscal.

* Resumo da dissertação apresentada em Ciências de Motricidade na Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa

SUMMARY

Meniscopathy and Posture

The first aim of this work is not only to review the localised perspective of meniscopathy, concerned with the consequences of meniscectomy, but to also view it in a broader dimension, in the behavioural aspect - related to postural activity. The second aim is to establish the relationship between these two dimensions. Meniscopathies invariably lead to degenerative alterations of the knee joint - not sufficiently explained by the local factors - that result in a situation of osteoarthritis. Some investigators established that the osteoarthritis process should not be confined only to the mechanical responsibility, due to some studies that also confirm the existence of biochemical alterations. However, others have also shown that the nervous system (NS) is likely to influence the inflammatory manifestations through the unmyelinated afferent fibers and sympathetic efferent fibers of the joints. These fibers can interact with non-neural elements, releasing some mediators, such as P substance (PS) and norepinephrine (NE), which, by themselves, or through other substances, contribute to the exacerbation of the inflammatory process. In order to relate the facts above, this longitudinal study comprised the following approaches clinical: anthropometric; biotechnical; and posturographic. It was characterised by five moments of data collection, the periodicity of which is related to the time of the surgery: the first moment is before surgery, followed by the remaining four, at six-week intervals, the sample being composed of - 15 male caucasians, aged between 20 and 30 years, working for the Air Force. These Subjects were divided into two groups, according to the amount of meniscus removed in the longitudinal direction. Group A - meniscectomy $< 1/2$ the longitudinal body, composed of 7 subjects, with an average age of 21.4 years; and Group B, meniscectomy $> 1/2$ the longitudinal body, composed of: 8 subjects, with an average age of 24.1 years. The statistical analysis contained a descriptive approach that was comprised of - the average, the standard deviation and the limits of variation or variation range - and an inferential approach - ANOVA-One Way. The error probability chosen was $p \leq 0.05$. The tendency to recover was shown from the 3rd moment onwards (12th week), muscular involution also being implied by an involution of orthostatic postural activity, which confirms the interdependence between muscular tonicity and postural activity. In what concerns metabolic alterations, there was no parallel evolution with the other variables since, when the signs of recovery of the latter were verified, the osteo-cartilaginous manifestations of destruction and reconstruction are more emphasised. On the other hand, the manifestations of postural activity reach their highest values before the manifestations protagonized by biochemical substances related to osteo-articular alterations. The accuracy of the posturographic tests for the diagnosis of deficiencies in what concerns of motor activity was shown, such as the inversion of the dislocation amplitudes on the YY' axis in relation to the XX', visible when the performance of the *injured* limb is evident, which leads us to admit that this fact is a consequence of meniscal pathology.

INTRODUÇÃO

As meniscompatias, e principalmente as meniscectomias, levam invariavelmente a alterações irreversíveis que conduzem a um quadro artrósico, muito embora seja imprevisível o seu início, agravamento sintomatológico e progressão¹, sendo igualmente indeterminados os factores envolvidos no desencadeamento deste quadro degenerativo.

Os estudos acerca das fibrocartilagens meniscais¹⁻⁵ têm evidenciado a vertente biomecânica do seu desempenho, que reside na capacidade demonstrada por estas estruturas de absorverem, suportarem e distribuírem as forças que chegam até elas, de mobilizarem o líquido sinovial, essen-

cial na nutrição da cartilagem articular, dotando-o de capacidade tixotrópica*, e de constituírem, igualmente, um factor de estabilidade articular para o joelho.

Baseado em radiografias de joelhos meniscectomizados, Fairbank⁶ relacionou o **factor carga** com o desencadeamento da **artrose**, facto explicado por via da diminuição da área de contacto fémuro-tibial, o que era equivalente a um aumento da concentração de carga na mesma área^{7,11}.

* A eficácia tixotrópica consiste na capacidade de modificar a viscosidade do líquido sinovial ou de este apresentar uma maior fluidez, quando afectado mecanicamente, sem aumento de temperatura. Quando tal agitação cessa, volta ao seu estado primitivo de fluidez.

Baratz et al¹² após submeterem, através da *Instrom*, joelhos humanos em extensão e flexão (30°) a cargas de 400 lbs, e quantificado as áreas de contacto tibial, bem como a *pressão de ponta* através do *Prescale*, concluíram:

- Uma menissectomia parcial, que faça diminuir a área de contacto em aproximadamente 10%, faz aumentar a pressão máxima em cerca de 65%, enquanto que uma total, ao diminuir a área de contacto em 75%, faz aumentar em 235% a pressão máxima. Mesmo uma desinserção meniscal, que praticamente não altera a área de contacto, origina um aumento da pressão entre os 4% e os 27%. No entanto, se se efectuar a reinserção meniscal, a pressão máxima retoma o seu valor inicial.

Para Lanzer e Komenda¹³ o processo artrósico não deveria ser somente mecânico, dada a existência de alterações bioquímicas, quer a nível da componente celular quer da matriz extra-celular, motivadas por uma depleção de agregados proteoglicânicos. Esta depleção não era devida, nem à diminuição da síntese desses agregados^{14,15} - que até se encontra aumentada - nem à diminuição da proteína de ligação dos mesmos com o ácido hialurónico, situação só verificada num estágio de envelhecimento condrocitário¹⁶. Mesmo nos estádios artrósicos a composição proteoglicânica é semelhante à da cartilagem normal^{17,18}.

Outros autores colocaram como hipótese da não estabilização dos proteoglicanos a secreção de substâncias enzimáticas proteolíticas e de mediadores, por parte das células sinoviais, condrocitos e leucócitos, capazes de destruir ou de mediar a destruição osteo-cartilagínea¹⁹⁻²⁰. Para além das metaloproteases (MP), caso da colagenase e da gelatinase, outras enzimas podem ser detectadas no líquido sinovial, quer nos processos inflamatórios, quer nos degenerativos, como a desidrogenase láctea, as fosfatases ácida e alcalina, a tripsina e a elastase granulocitária, de entre outras, com capacidade de degradar, quer os proteoglicanos *de novo* sintetizados - sobretudo na zona mais rica de condroetino-sulfatos²¹, daí resultando a impossibilidade de retenção de água por parte da cartilagem (diminuição da capacidade hidrodinâmica) - quer a proteína de ligação, incapacitando os proteoglicanos de formar agregados com o ácido hialurónico²². Estas enzimas que degradam o colagénio^{23,24} são inactivadas pelo inibidor tecidual das metaloproteases e também por acção dos esteróides²².

A Interleucina 1 (IL-1) articular, produzida pelas células sinoviais e macrófagos^{19,24}, tem a propriedade de induzir a formação da prostaglandina E2 (PGE2) - por aumento da fosfolipase A2 e da ciclo-oxigenase - da

colagenase (MP-1) e da estromelina (MP-3) pelos fibroblastos e condrocitos artrósicos que se encontram num estágio de estimulação constante para a produção de proteases¹⁹, possivelmente devido à existência de modificações permanentes na *memória* da síntese destas enzimas.

Assim sendo, ou a IL-1 teria a capacidade de levar a alterações metabólicas no mecanismo de síntese das enzimas, ou poderiam existir outros mediadores a actuar nesta fase.

A PGE₂, que é por sua vez inibidora da síntese de determinadas linfocinas (sobretudo da IL-1 e indirectamente da IL-6), ao interferir com os nucleótidos cíclicos celulares (AMPc), induz a síntese de colagénio tipo II (mais pepsino-resistente), em detrimento do colagénio tipo I e III, ao contrário do que sucede se for bloqueada pelos inibidores da ciclo-oxigenase (a generalidade dos AINE). Por outro lado, ao possuir igualmente a capacidade de alterar os proteoglicanos, significa que PGE₂ tem um papel dúbio. No entanto, desconhece-se em que situações, ou em que quantidades, interfere em cada um destes tipos de acção.

Ambas as situações - articulações instáveis e as submetidas a sobrecarga repetitiva - conduzem a alterações degenerativas articulares, passando por um processo de sinovite, se bem que de desenvolvimento distinto.

Siwiersta²⁵, verificou que, em joelhos instáveis e ao fim de quatro semanas, o doseamento das enzimas envolvidas na destruição da cartilagem articular atingiam o seu máximo, muito embora a resposta inflamatória sinovial afectasse de imediato a cartilagem articular, evidenciada pela sobrecarga de lípidos condrocitários existentes no líquido sinovial, acompanhada de progressiva destruição da superfície cartilagínea. Nos casos de joelhos sob sobrecarga repetitiva, a reacção sinovial aguda não se verificava de imediato - somente na oitava semana - atingindo o máximo na décima segunda semana, sendo a reacção enzimática de pouca intensidade.

Do atrás descrito pode concluir-se que, dado o papel relevante desempenhado pelo menisco, a sua excisão, não só desestabiliza a articulação, como igualmente, sobrecarrega a cartilagem articular - situações susceptíveis de desencadear um processo inflamatório que leva invariavelmente a um quadro artrósico, ainda que se desconheça o mecanismo intrínseco da interligação entre os processos biomecânicos e inflamatórios.

Levine et al²⁶ demonstraram que o SN era susceptível de influenciar as manifestações inflamatórias, através fibras aferentes não mielinizadas e eferentes simpáticas articulares que, em interacção com elementos não neu-

ronais, libertavam substâncias mediadoras como a substância P (SP), para além da própria nor-epinefrina, as quais, por si próprias, ou através de outras substâncias, contribuíam para a exacerbação do processo inflamatório. A SP, que se encontra normalmente ligada a fibras de condução lenta, relacionadas com a transmissão da dor, pode induzir a produção da prostaglandina E_2 e da colagenase (MP-1)²⁷.

Através de técnicas imuno-histoquímicas, Pereira da Silva e Carmo Fonseca²⁸ isolaram e caracterizaram diferentes tipos de neuropéptidos na membrana sinovial - a substância P; o péptido relacionado com o gene da calcitonina (CGRP), substância vasodilatadora e potenciadora da acção da substância P; e o neuropéptido Y (NY), normalmente associado a nervos catecolaminérgicos, conhecido pela designação de neuropéptido da tirosina.

Mas se os neuropéptidos podem ser *indiciados* como um dos possíveis iniciadores dum processo inflamatório, este, na sua manutenção, é susceptível de ocasionar uma depleção dos primeiros, tal como foi verificado por meio da biópsia do tecido sinovial nas articulações com patologia reumatóide crónica²⁸.

Payan et al²⁹, demonstraram a existência de receptores específicos para a SP em células da linha linfóide humana. Esta ligação, dependente da concentração celular e peptidérgica, efectua-se num meio com pH óptimo de 7.4 na presença de iões Mg^{++} . Para outras substâncias neuropeptídicas e neuroendócrinas, como a α -endorfina, a leuco e a meta-enkefalina, que exercem, quer efeitos estimulantes quer inibitórios, na função linfocitária, foi igualmente demonstrada a existência de receptores específicos.

Por outro lado, os linfócitos B e T humanos também contêm e segregam péptidos que, funcional e antigenicamente, se encontram relacionados com outras substâncias neuroendócrinas, como a hormona adreno-corticotrópica (ACTH), com os factores libertadores da corticotropina e tirotropina, e, igualmente, com a β -endorfina²⁹.

Destes estudos experimentais pode também inferir-se, que o envolvimento do sistema nervoso (SN), nos processos que levam às alterações degenerativas articulares, será devido à sua capacidade de elaboração de mediadores peptidérgicos, responsáveis, através da estimulação directa ou por interposta substância, da síntese de substâncias que levam à degradação articular.

A articulação do joelho, da qual as fibrocartilagens meniscais são parte integrante, desenvolve uma actividade motora no âmbito funcional do posicionamento e transporte, cuja acção é garantida pela actividade postural.

A Actividade Postural, que mantém o corpo numa determinada configuração ou postura e se encontra subjacente aos actos motores, tem os seus pilares assentes numa acção muscular permanente e generalizada - designada por actividade tónica - reflecte, por sua vez, um amplo jogo de acções de cooperação aferentes-eferentes a diversos níveis hierarquizados do SNC. Daí, o afirmar-se que é através da sua componente tónica que a postura se encontra na base do acto motor. Esta componente tónica, por sua vez, não cessa de operar finos reajustamentos para responder de forma adaptada às estimulações do envolvimento material e humano (consoante o estado psíquico do indivíduo), o que significa que a actividade tónica representa um determinado comportamento³⁰. Sem esta permanente adaptação e controlo, os movimentos teriam grande dificuldade na sua continuidade e coerência. Deste modo, a postura deve ser entendida como uma resposta psicofisiológica, constituindo um paradigma de expressão da personalidade profunda³¹. Assim, o comportamento postural assume a dimensão infrajacente indispensável e fundamental, sempre que se perspectivam altos níveis de prestação por parte do organismo.

Foi demonstrado por electromiografia que o ajustamento postural antecipa em cerca de 30-50 ms qualquer movimento, de modo a evitar o desequilíbrio que este irá provocar³², o que significa que as áreas cerebrais que participam no controlo do movimento podem igualmente contribuir para o controlo postural, existindo então regiões responsáveis pela preparação e iniciação do movimento (as áreas corticais de associação, o neocerebelo e os gânglios basais), e outras referidas à execução do movimento (o córtex motor e as vias descendentes, os feixes rubro e vestibulo-espinhais e o paleocerebelo), havendo incerteza quanto às áreas que executam o ajustamento postural.

Segundo Nashner e Cordo³³, o centro de ajustamento postural deveria situar-se a nível *bulbo-espinhal*. Uma outra interpretação indica que as alterações posturais são organizadas ... *ao longo das vias descendentes, no lugar de convergência dos feixes piramidais e rubro espinhal* - o que igualmente aponta para o nível bulbo-espinhal³⁴.

Conquanto os mecanismos básicos do ajustamento postural possam ser organizados a este nível, a sua execução parece, no entanto, ser regulada por diversos circuitos passando pelo cerebelo, como os feixes cerebelo-rubro-espinhal e cerebelo-tálamo-cortical.

Pode então concluir-se que, o ajustamento postural que controla o posicionamento do centro de gravidade durante o movimento, ou seja, que procura equilibrar o

corpo quando da decorrência deste último, encontra-se organizado a dois níveis - um, inferior, que de forma automática providencia o respectivo ajustamento, quando o movimento é iniciado por via das estimulações sensitivas, ou mesmo, através das estimulações de proveniência central (voluntárias); e outro, superior, que controla os circuitos inferiores e adapta a actividade postural a cada um dos movimentos.

Por outras palavras - a postura depende de múltiplas informações fornecidas pelos vários receptores espalhados pelo organismo, sendo as mesmas subsequentemente analisadas e processadas a diferentes níveis hierarquizados do SNC.

O estudo da actividade tónico-postural ortostática pode ser efectuado, recorrendo a aparelhagem específica ou através dum exame analítico, baseado nas *respostas posturais* a um conjunto de testes.

Ao conjunto de técnicas de registo e de investigação funcional dos diversos sistemas que regulam a actividade tónico-postural designa-se por Posturografia.

Assim, na investigação posturoológica são utilizadas várias técnicas posturográficas básicas, de entre elas a estatoquinesimetria - uma técnica electrónica baseada no princípio piezoeléctrico. Esta técnica permite registar e medir as micro-oscilações corporais em várias situações, para além das de ortostatismo, que exprimem, por sua vez, as estratégias de localização do centro de

pressão do corpo, o qual se apresenta situado no quadrante posterior direito do polígono de sustentação³⁵. O estudo efectuado pelo estatoquinesímetro é fundamentado no facto do corpo humano nunca se encontrar completamente imóvel, oscilando permanentemente a determinado ritmo, por forma a restabelecer consecutivamente o seu equilíbrio.

As diferentes técnicas posturográficas sendo as únicas disponíveis³⁶ que, objectivamente, avaliam em simultâneo as informações oculares, vestibulares e proprioceptivas, sancionam a análise da actividade postural, como a de detecção e controlo do funcionamento dos diferentes sistemas sensório-motores envolvidos em situações de instabilidade pós-traumática do aparelho osteo-articular no Homem.

ESTUDO EXPERIMENTAL CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo, de natureza longitudinal, é caracterizado por cinco momentos de recolha de dados, cuja periodicidade se encontra referenciada em relação à data da intervenção cirúrgica. O 1º que a antecede, seguido dos 4 restantes, separados entre si por um período de *seis semanas*, e nos quais foram avaliadas as variáveis - Clínicas, Antropométricas, de Patologia Clínica e Posturográficas - conforme se pode verificar no quadro-síntese que abaixo se representa.

Quadro I - Esquema da Organização Experimental

		Pré-Cirurgia		Pós-Cirurgia		
Momentos		1º momento	2º momento 6ª semana	3º momento 12ª semana	4º momento 18ª semana	5º momento 24ª semana
Clínicas						
V	Sintomas e Sinais	#	#	#	#	#
A	Suporte Experimental	#				
Antropométricas						
R	Peso e Perímetros	#	#	#	#	#
I	Biometria Esquelética	#				
Bioquímicas						
V	Metabolismo Osteo-Articular	#	#	#	#	#
E	Sangue e Urina					
I	Suporte Experimental	#	#	#	#	#
Posturográficas						
S	Estatoquinesigráficas	#	#	#	#	#

a) Amostra:

A presente amostra é constituída por 15 indivíduos do sexo masculino, de raça branca, com idades compreendidas entre os 20 e 30 anos, pertencentes aos quadros da Força Aérea, sofrendo de meniscopatia interna, com tempo de evolução a anteceder a data da intervenção cirúrgica inferior a dois meses e sem qualquer outra patologia associada.

- Os mesmos encontram-se divididos em dois grupos, consoante a quantidade de menisco excisado no sentido longitudinal. Assim, o **Grupo A**, (GA) constituído por 7 indivíduos, com idade média de 21,4 (lim. var. 20-23), corresponde aos que sofreram uma meniscectomia inferior a metade do corpo longitudinal, enquanto que o **Grupo B**, (GB) constituído por 8 indivíduos, com uma média de idades de 24,1 (lim. var. 20-30), corresponde aos que sofreram uma meniscectomia ultrapassando essa metade, tendo no entanto em atenção a conservação do muro meniscal.

b) Variáveis:

- **Clínicas** - *Sintomas e Sinais*: Dor, Impotência Funcional, Edema Articular, Dificuldade de Extensão Completa, Bloqueio Articular, Insegurança na Marcha, Sinal de Oudard, Manobras de Apley

- **Antropométricas** - *Peso*

- *Perímetros* (em ambos os membros inf.): Médio da Coxa, Supra-Patelar e Perna.

- No sentido de caracterizar os dois grupos da amostra, foram avaliados, num único momento (*pré-operatório*), os seguintes parâmetros antropométricos: *Altura, Biometria Esquelética dos Membros Inferiores*, compreendendo - o Comprimento de cada Membro e a Largura das Epífises Articulares de cada Joelho.

- **De Patologia Clínica** - *Bioquímicas do Metabolismo Osteo-Articular*:

- **Sangue**: Alfa-1 Antitripsina, Creatinaquinase, Fosfatase Ácida, Fosfatase Alcalina, Osteocalcina, Cálcio e Fósforo

- **Urina**: Cálcio, Fósforo e Hidroxiprolina.

- **Posturográficas** - *Estatoquinesigráficas*: Amplitudes e Frequências de deslocamento do centro de pressão no sentido ântero-posterior (XX') e látero-lateral (YY') e a sua Superfície de deslocamento

c) Requisitos Experimentais nas Provas Posturográficas:

- O Vestuário de cada um dos indivíduos da amostra compreende um calção e uma camisola, encontrando-se os mesmos descalços.

- A Posição Base escolhida corresponde à posição ortostática de braços pendentes ao longo do corpo,

com a face palmar da mão apoiada na face externa da coxa, e com os pés juntos, simétricos e paralelos. Nesta posição, cada indivíduo olha em frente um círculo de cor preta, fixo, com o diâmetro de 3 cm e colocado à altura dos olhos, a uma distância de forma a permitir manter o paralelismo dos eixos visuais. ($\approx 0,75$ m.)

- As Provas são efectuadas numa sala à temperatura ambiente de 26°-28°, com as lâmpadas fluorescentes acesas e na ausência de qualquer factor distráctil.

DESCRIPÇÃO DAS PROVAS POSTUROGRÁFICAS

Posturográficas: A forma sequencial e a descrição das mesmas correspondem precisamente ao modo como são apresentadas a cada um dos indivíduos da amostra. O tempo de realização de cada uma destas provas é de vinte segundos (20 s).

- 1ª prova - *Prova de Imobilidade Ortostática*

- 2ª prova - *Prova do Teste de Raven - SPM*

- 3ª prova - *Prova de Imobilidade Ortostática com os Olhos Fechados*

- 4ª prova - *Prova de Equilíbrio Estático em Apoio Monopodal no Membro Doente*

- 5ª prova - *Prova de Equilíbrio Estático em Apoio Monopodal no Membro São*

- 6ª prova - *Prova de "Tandem"*

Na recolha dos dados posturográficos são utilizados os seguintes aparelhos:

- Plataforma de Kistler para Medição de Forças

- Unidade Electrónica de Amplificação e Adaptação Kistler 5675

- Unidade de Tratamento, Registo e Divulgação dos Resultados

Os dados são obtidos através da plataforma de Kistler a um ritmo de 32 pontos/segundo/canal (X e Y), durante 20", sendo representados pelo traçado do deslocamento do centro de pressão de cada um dos indivíduos, sobre o correspondente plano do polígono de sustentação, designado por estatoquinesigrama.

As frequências são calculadas através da Transformada Rápida de Fourier, sendo representadas sobre a forma de densidade espectral de potência.

A superfície é calculada segundo o programa de CON-VHULL destinado a encontrar a limitante convexa da nuvem de pontos com base no ALGORÍTMO DE GREEN & SILVERMAN.

CARACTERIZAÇÃO CIRÚRGICA

Todos os indivíduos que constituem este estudo são submetidos a prévia artroscopia de diagnóstico. No dia

imediatamente é iniciada a recuperação funcional da articulação. O levante, com ajuda de *canadianas*, só é autorizado desde que o doente tenha controlo do membro, sendo o apoio efectuado na ausência de sinais inflamatórios evidentes.

A *alta* hospitalar verifica-se entre os quatro e os sete dias após a intervenção, se bem que a retoma da actividade profissional (dependendo da mesma) seja em média entre seis a oito semanas.

Respeitante ao tipo de lesão meniscal, segundo a classificação de SMILLIE³⁷, foram obtidos os seguintes resultados referentes ao menisco interno:

- **Grupo A:** 1 rasgadura horizontal anterior
2 rasgaduras horizontais posteriores
4 rasgaduras longitudinais completas
- **Grupo B:** 1 rasgadura horizontal mediana
4 rasgaduras horizontais posteriores
3 rasgaduras longitudinais completas

A apresentação dos resultados, tendo em conta o tratamento estatístico, comporta uma vertente descritiva, através de parâmetros de tendência central - média - e de dispersão - desvio padrão e amplitude de variação - e uma vertente inferencial ou de comparação, através da análise de variância a uma dimensão - ANOVA-One Way. A probabilidade de erro escolhida foi de $p = 0.05$.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Resultados Clínicos - A *Dor*, a *Impotência Funcional*, o *Edema Articular*, e a *Insegurança na Marcha*, foram referidos pela totalidade dos indivíduos em ambos os grupos, no primeiro momento. À excepção de um indivíduo do *Grupo B*, foi igualmente verificada a positividade do *Sinal de Oudard* e das *Manobras de Apley*. A *Dificuldade de Extensão Completa do Joelho* só não foi observada em 3, (1-GA, 2-GB), enquanto que o *Bloqueio* só foi observado em 4 (1-GA, 3-GB). No segundo momento, só um dos indivíduos referiu dor (GA), 11 (4-GA, 7-GB) apresentaram *edema articular*, e a totalidade manteve a sensação de *Insegurança na Marcha*. No terceiro só se registou *Edema Articular* em dois indivíduos de cada *Grupo*, não havendo quaisquer outras referências de sintomas e sinais, no GA a partir deste momento, ao contrário de 2-GB, que continuaram a referir *Insegurança na Marcha* neste momento, não havendo nos restantes quaisquer outras referências de sintomas e sinais por parte deste *Grupo*.

Comparativamente, no referente às variáveis clínicas, não são significativas as diferenças entre os dois grupos, tendo ambos manifestado idêntico comportamento, independentemente dos distintos tipos de lesão meniscal.

Quadro II - Resultados clínicos Grupo A (n=7)

Momentos		1	2	3	4	5			
S	Dor	7	C	1	0	0	0		
I	S	Impotência Funcional	7	I	0	0	0	0	
N	I	Edema Articular	7	R	4	2	0	0	
T	N	Dificuldade Ext. Compl.	4	U	0	0	0	0	
O	E	A	Bloqueio Articular	1	R	0	0	0	0
M	I	Instabilidade da Marcha	7	G	7	0	0	0	
A	S	Sinal de Oudard	7	I	0	0	0	0	
S		Manobras de Apley	7	A	0	0	0	0	

Quadro II - Resultados clínicos Grupo B (n=8)

Momentos		1	2	3	4	5			
S	Dor	8	C	0	0	0	0		
I	S	Impotência Funcional	8	I	0	0	0	0	
N	I	Edema Articular	8	R	5	2	0	0	
T	N	Dificuldade Ext. Compl.	7	U	0	0	0	0	
O	E	A	Bloqueio Articular	3	R	0	0	0	0
M	I	Instabilidade da Marcha	8	G	7	2	0	0	
A	S	Sinal de Oudard	7	I	0	0	0	0	
S		Manobras de Apley	7	A	0	0	0	0	

Resultados Antropométricos - A *Altura e a Biometria Esquelética dos Membros Inferiores* - em relação aos valores médios de cada uma das variáveis avaliadas nos dois grupos, tal como se pode verificar nos quadros referentes a estes resultados, não existem diferenças significativas, pelo que se pode afirmar que a amostra é homogénea no aspecto biométrico.

Em relação ao *Peso* verificou-se um aumento do peso médio em ambos os grupos, entre o primeiro e o segundo momento (GA - 2,1 Kg ; GB - 0,9 Kg), devido possivelmente a uma diminuição da actividade física nos dois momentos iniciais, o qual foi gradualmente diminuindo nos restantes momentos, registando-se somente um aumento entre o primeiro e o quinto momento de 0,6 Kg no grupo A, enquanto que no grupo B a média do peso foi mantida.

Quadro IV - Altura e biometria esquelética do grupo A (n=7)

Variáveis	Média	D. Padrão	Limites de Variação	
			Min.	Max.
Altura (cm)	171.8	5.7	161	176
Comprimento esquelético do membro inferior direito (cm)	88.2	4.7	79.3	92.1
Comprimento esquelético do membro inferior esquerdo (cm)	88.4	4.9	79.2	92.7
Largura da epífise distal do membro inferior esquerdo (cm)	9.4	0.3	8.9	9.8
Largura da epífise distal do fémur esquerdo (cm)	9.3	0.4	8.7	9.7
Largura da epífise proximal da tibia direita (cm)	9	0.4	8.4	9.4
Largura da epífise proximal da tibia esquerda (cm)	8.9	0.5	8.8	9.3

Quadro V - Altura e biometria esquelética do grupo B (n=8)

Variáveis	Média	D. Padrão	Limites de Variação	
			Min.	Max.
Altura (cm)	172.3	8.1	162	176
Comprimento esquelético do membro inferior direito (cm)	89.8	4.9	79.3	92.1
Comprimento esquelético do membro inferior esquerdo (cm)	89.8	5	79.2	92.7
Largura da epífise distal do membro inferior esquerdo (cm)	9.4	0.4	8.9	9.8
Largura da epífise distal do fémur esquerdo (cm)	9.4	0.5	8.7	9.7
Largura da epífise proximal da tibia direita (cm)	8.9	0.5	8.4	9.4
Largura da epífise proximal da tibia esquerda (cm)	8.9	0.5	8.8	9.3

Referente aos Perímetros - Coxa - verificou-se uma tendência para a diminuição perimétrica entre os dois momentos iniciais, em ambos os membros, o que parece estar de acordo com uma menor solicitação da actividade motora, verificando-se uma tendência para a recuperação a partir do terceiro momento. No grupo A, o aumento de perímetro verificado entre o primeiro e o último momento, no membro são, foi de 1,3 cm, e de 0,7 cm no membro com a meniscopatia. No grupo B, entre os mesmos momentos, verificaram-se os seguintes aumentos - 0,8 cm e 1,0 cm no membro são e no menissectomizado -

respectivamente. Entre os perímetros da coxa do membro são e os do membro com a meniscopatia, verificou-se uma diferença inicial de 0,8 cm e final de 1,4 cm, no grupo A, e de 1,5 cm e 1,3 cm, respectivamente no grupo B.

- **Supra-Patelar** - verificou-se um aumento deste parâmetro entre o primeiro e o segundo momento, no membro menissectomizado e em ambos os grupos (assinalado no quadro 5). Este facto encontra-se relacionado com o edema e não com o ganho da massa muscular. No outro membro houve uma diminuição, verificando-se a tendência para a recuperação a partir do terceiro momento.

Entre os perímetros do membro com a meniscopatia e o membro são, verificou-se uma diferença inicial de 0,8 cm e final de 0,7 cm, no grupo A, mantendo-se a diferença de 1 cm no grupo B.

Quadro VI - Variação dos perímetros na coxa - Grupos A e B

	Membro são	Membro c/ meniscopatia
Grupo A	56,8 cm → 58,1 cm .. 1,3 cm ↑	56,0 cm → 56,7 cm .. 0,7 cm ↑
Grupo B	57,1 cm → 57,9 cm .. 0,8 cm ↑	55,6 cm → 56,6 cm .. 1,0 cm ↑

- **Perna** - a tendência dos valores foi idêntica à dos outros segmentos, com uma diferença inicial de 0,6 cm e final 0,5 cm no grupo A, mantendo-se a diferença de 0,5 cm no grupo B, entre o membro menissectomizado e o são.

Em termos de análise de comparação, em relação aos valores atrás considerados, verifica-se que não houve diferenças significativas nas variáveis antropométricas.

Referente à perimetria, a diferença inicial mantém-se entre o membro operado e o não operado nos diferentes segmentos considerados em ambos os GRUPOS, no fim do período experimental, à excepção do verificado na coxa no GA. Apesar deste facto, podemos admitir que a recuperação se efectuou de modo idêntico em ambos os membros, não intervindo a cirurgia como factor de agravamento da situação.

As diferenças existentes entre os perímetros poderão ser devidas a um mecanismo de defesa, de modo a não sujeitar a articulação lesada às tensões musculares, uma vez que estas diferenças são mais acentuadas a nível da coxa. Esta diminuição tensional a nível da cinta músculo-tendinosa de contenção articular, podendo ser inicialmente benéfica para a articulação, por outro lado, ao não solicitar tão intensamente o aparelho muscular, poderá estar na origem da sua atrofia local e, deste modo, levar a uma situação de instabilidade, traduzida secundariamente na

Quadro VII - Variação dos perímetros supra-patelares - Grupos A e B

Membro são	Membro c/ meniscopatía
Grupo A: 45,1 cm → 44,7 cm → 45,5 cm .. 0,4 cm ↑	44,3 cm → 44,8 cm → 44,8 cm .. 0,5 cm ↑
Grupo B: 44,9 cm → 44,8 cm → 45,6 cm .. 0,7 cm ↑	43,9 cm → 44,4 cm → 44,6 cm .. 0,7 cm ↑

Quadro VIII - Variação dos perímetros da Perna - Grupos A e B

Membro são	Membro c/ meniscopatía
Grupo A 41,6 cm → 42,3 cm .. 0,7 cm ↑ 41,2 cm → 41,8 cm .. 0,6 cm ↑	
Grupo B 42,1 cm → 42,8 cm .. 0,7 cm ↑ 41,6 cm → 42,3 cm .. 0,7 cm ↑	

ocorrência dum desgaste articular, encerrando o círculo lesional:

Lesão Articular >> Diminuição da Tensão Músculo-Tendinosa >> Diminuição da Tensão Articular e Atrofia Muscular >> Instabilidade >> Desgaste Articular >> Lesão Articular.

Resultados de Patologia Clínica - Sangue - No referente à α -1 Antitripsina, e às diferentes Substâncias Enzimáticas com excepção da Fosfatase Ácida no GB, verificou-se um aumento não significativo dos seus valores médios, entre o 1º e o 2º momento. Se bem que, de uma forma irregular e dispersa, em relação à sua variação e aos diferentes momentos, estas substâncias apresentaram na totalidade as médias dos seus valores mais elevados nos momentos pós-operatórios, o que parece traduzir um recrudescimento reaccional provocado pela excisão meniscal.

À excepção da Creatinaquinase, as restantes enzimas não ultrapassaram os seus limites de variação normal.

A Osteocalcina, expressão da reacção osteogénica, apresentou, ao longo dos cinco momentos, valores médios superiores ao do seu limite máximo de variação normal, tendo atingido o seu valor médio mais elevado no 3º momento, no GA, e também no 3º, mas sobretudo no 5º, no GB. Neste último GRUPO, os valores dos doseamentos foram inferiores aos do primeiro.

Os níveis deste parâmetro são comparativamente mais elevados em quadros inflamatórios de origem mecânica, do que em outros, igualmente inflamatórios, mas de origem reumatóide, metabólica ou mesmo infecciosa, devido a uma aparente depressão osteoblástica que se regista nestes últimos³⁸. Os valores elevados da Osteocalcina poderão estar também relacionados com uma reacção artrósica a nível do joelho, nos quais, os valores desta substância foram superiores aos de indivíduos não artrósicos, pertencendo os mesmos a grupos etários jovens³⁹.

O Cálcio apresentou valores superiores ao do seu limi-

te máximo nos 5 momentos, tendo atingido a média de valores mais elevada no 4º momento. Estes resultados parecem indiciar alterações metabólicas na estrutura óssea como resposta ao processo mecânico do compromisso meniscal. Ao contrário, o Fósforo apresentou uma tendência descendente, com valores dentro dos limites normais de variação.

Quadro IX - Variáveis bioquímicas do metabolismo osteo-articular nos 5 momentos

Grupo A - Sangue

Variáveis	Momentos					Val. Referência
	1	2	3	4	5	
Alfa-1 Antitripsina g/l	1,8	1,9	1,9	1,8	2,2	1,9-3,5
Creatinaquinase ui/l	95,8	137,7	173,2	564	160	< 173
Fosfatase Ácida ui/l	3,4	3,5	3	2,9	2,8	< 11
Fosfatase Alcalina ui/l	84,5	89,5	95,6	89,8	94,8	39 - 117
Osteocalcina mg/l	43,9	42,1	96,3	33,7	38,9	13 - 26
Fósforo mmol/l	1,2	1,18	1,14	1,11	0,9	0,74 - 1,42
Cálcio mmol/l	2,48	2,5	2,52	2,63	2,34	2,02 - 2,30

Quadro X - Variáveis bioquímicas do metabolismo osteo-articular nos 5 momentos

Grupo B - Sangue

Variáveis	Momentos					Val. Referência
	1	2	3	4	5	
Alfa-1 Antitripsina g/l	1,7	1,8	1,8	2,3	1,9	1,9-3,5
Creatinaquinase ui/l	140,3	348,2	115	115,8	108,4	< 173
Fosfatase Ácida ui/l	3,3	3,2	3,7	3,6	3,5	< 11
Fosfatase Alcalina ui/l	67,1	81,7	118	89,6	74,4	39 - 117
Osteocalcina mg/l	35,8	38,2	42	25,5	43,3	13 - 26
Fósforo mmol/l	1,23	1,2	1,16	1,16	1,1	0,74 - 1,42
Cálcio mmol/l	2,42	2,5	2,54	2,57	2,46	2,02 - 2,30

- **Urina** - O Cálcio acompanhou a tendência dos valores do sangue, mas dentro dos limites normais de variação. O Fósforo não acompanhou a variação do sangue, tendo atingido os valores médios mais elevados, ainda que dentro dos parâmetros normais de variação, no 3º e no 5º momento, respectivamente, no grupo A e B.

Quanto à Hidroxiprolina, registou-se uma tendência crescente dos seus valores médios em ambos os Grupos se bem que de modo não idêntico. Enquanto que no GA os valores máximos correspondem aos 3º e 4º momentos,

no GB, o resultado mais expressivo situa-se nos terceiro e, principalmente, no quinto e último momento. Nos momentos atrás assinalados, os valores médios foram superiores ao do limite máximo de variação.

Estes factos sublinham uma variação paralela nos dois Grupos com a Osteocalcina, o que está de acordo com os estudos de Raymaekers et al³⁹ - uma reacção anabólica do organismo, dada pelo aumento da osteocalcina, como resposta a uma situação catabólica, representada pela destruição do colagénio, com o conseqüente aumento da hidroxiprolina.

Sob o ponto de vista da análise inferencial, nos diversos momentos, a variação dos parâmetros bioquímicos relacionados com o metabolismo osteo-articular, não foi significativa. Exceptuam-se no GA - o Fósforo, no sangue - cuja diferença entre o primeiro e o quinto momento é significativa - $F = 13,12$ com $p < 0,01$; e no GB - a Hidroxiprolina na urina - igualmente significativa entre o primeiro e quinto momento, $F = 8.8$ ($p < 0,01$).

- Traduzindo os valores das diferentes variáveis uma determinada quantificação da reacção do organismo à meniscopatia, verifica-se que a mesma é independente da quantidade de menisco excisado, uma vez que, e embora não havendo diferenças significativas, quando se compara cada um dos parâmetros entre cada um dos Grupos, constata-se que a soma das respectivas médias obtidas nos diferentes momentos, no GA, é ligeiramente superior à do GB.

- Dado os valores médios mais elevados, da maior parte das variáveis doseadas em ambos os Grupos, terem sido atingidos a partir do 3º momento (3º mês pós-meniscectomia), leva-nos a admitir que as reacções de destruição e construção osteo-articulares se fizeram sentir, mais pronunciadamente, a partir deste momento.

- Por outro lado, e uma vez que o valor da média dos doseamentos do Cálcio e da Osteocalcina foram superiores aos do limite máximo normal de variação - antecedendo a meniscectomia - leva-nos igualmente a admitir a existência duma reacção precoce do tecido ósseo ao traumatismo articular, o que poderá indiciar que o menisco, a partir do momento em que é lesado, deixa de contribuir funcionalmente, ainda que continue dentro da articulação.

Resultados Posturográficos - A variação dos parâmetros posturográficos - Amplitudes e Frequências nos eixos dos XX' e dos YY', e a Superfície - nas diversas Provas e nos diferentes Momentos, efectuou-se de forma sensivelmente idêntica em ambos os GRUPOS, não sendo significativas as diferenças entre as mesmas variáveis, em relação aos respectivos momentos, quando

Quadro XI - Variáveis bioquímicas do metabolismo osteo-articular nos 5 momentos

Urina Grupos A e B

Variáveis	Momentos					Val. Referência
	1	2	3	4	5	
Hidroxiprolina mg/l	40,6	34,1	44,5	45,6	42,7	< 43
Fósforo mmol/24 h	31,6	29,1	41	21,3	29,6	13 - 40
Cálcio mmol/24 h	5,4	5,6	5,7	6,9	5,2	2,5 - 7

Variáveis	Momentos					Val. Referência
	1	2	3	4	5	
Hidroxiprolina mg/l	29,9	37,8	45,5	41,5	50,7	< 43
Fósforo mmol/24 h	30	31,4	31	30,5	35,8	13 - 40
Cálcio mmol/24 h	5	4,7	4,7	4,8	3,6	2,5 - 7

comparadas entre os dois GRUPOS. Decorrente desta observação, há a registar, no entanto, o facto de no GB os valores serem ligeiramente superiores aos do GA.

Considerando as médias das Amplitudes de Deslocamento, verifica-se que as mesmas apresentam uma variação significativa, para valores mais elevados, no sentido do eixo dos XX' (ântero-posterior), em ambos os GRUPOS, do que no sentido do eixo dos YY'. Constituem excepção a quarta Prova nos 3º, 4º e 5º momentos no GA, e nos 4º e 5º momentos no GB, e a sexta Prova em todos os momentos, em ambos os GRUPOS.

Quanto às médias das Frequências dos Deslocamentos, verifica-se que a frequência relativa ao eixo dos XX' foi inferior à observada no eixo dos YY', em ambos os GRUPOS, uma vez que as frequências variam na razão inversa das amplitudes, tal como foi demonstrado por vários autores, de entre os quais, *Baron, Taguchi e Sugano*, citados por Madeira et al⁶¹ efectuados com diversas amostragens. Este facto parece estar relacionado com a configuração anatómica das articulações dos membros inferiores, que permite uma maior amplitude de mobilização segundo o eixo ântero-posterior ou dos XX' (eixo da direcção normal do movimento), do que em relação ao eixo bilateral ou dos YY', tendo em conta o posicionamento dos apoios podais.

A Superfície, à excepção da *quinta Prova*, apresentou o valor médio mais elevado no 2º momento, em ambos os GRUPOS. Enquanto que no GA o menor valor médio se verificou no 5º momento, à excepção da *segunda Prova* (4º momento), no GB, o valor médio mais baixo foi atingido no 4º momento, à excepção da *quarta Prova* (5º momento). A diferença de valores entre os 4º e 5º momentos não foi significativa.

Na 4ª Prova - Prova de Apoio Monopodal no Membro Doente - as diversas Variáveis, em ambos os GRUPOS e em cada um dos Momentos, atingiram os

valores mais elevados, uma vez que nesta situação o membro com a patologia meniscal fica *desapoiado*, não podendo os diferentes níveis de integração aferencial socorrerem-se das informações de ortostatismo do membro são, dado o mesmo não se encontrar em carga (o que não significa, por outro lado, que dele não partam mensagens referentes aos diversos posicionamentos adquiridos ao longo desta situação).

Ao contrário, na *segunda Prova - Teste de Raven* - as Variáveis estatoquinesigráficas apresentaram os menores valores - quer nas amplitudes, quer nas frequências - em cada um dos respectivos Momentos, em ambos os GRUPOS. Estes resultados estão de acordo com os de alguns autores, de entre os quais Madeira³⁰, que defendem que, quanto mais elevado for o nível de vigilância, melhor a prestação motora, o que parece justificar-se pelo facto da estimulação da substância reticular, que se encontra subjacente à acção de vigilância, não ser selectiva. Esta rede neuronal do tronco cerebral, ao activar por sua vez diversas áreas do SNC, melhora deste modo as suas prestações.

A Prova de Imobilidade Ortostática com os Olhos Fechados - terceira Prova - em termos de maior amplitude de deslocamento, no sentido do eixo ântero-posterior, segue-se às provas de apoio monopodal nos três primeiros momentos, porquanto nos dois últimos foi a sexta Prova - Tandem - que apresentou maiores valores em ambos os GRUPOS. Esta última prova, no referente à amplitude de deslocamento segundo o eixo dos YY', só foi superiorizada pela Prova de Apoio Monopodal no Membro Doente.

Estes factos sublinham, por um lado, a importância das entradas oculares para o controlo e manutenção da actividade postural e, por outro, a plasticidade do Sistema Nervoso ao procurar solucionar esta deficiência aferencial.

A existência, em termos comparativos, de maior amplitude de deslocamento segundo o eixo dos YY' em relação ao eixo ântero-posterior, parece estar relacionada, não com uma deficiência do sistema de controlo postural, em si, considerando a orientação deste eixo, mas sim com a deficiência meniscal, uma vez que os valores da amplitude no eixo dos YY' chegaram a diminuir, constatando-se somente esta inversão nas provas em que a prestação motora se encontrou sobretudo dependente do membro doente, casos da quarta e sexta Prova.

É no 2º Momento que, em ambos os GRUPOS, as variáveis em estudo atingem os valores mais elevados nas diferentes provas, à excepção da quinta - Prova de Apoio Monopodal no Membro São - onde os valores são inferiores aos do 1º Momento, o que parece ser devido ao facto

de nesta prova não existir o concurso do membro doente.

A partir do 3º Momento, os valores são predominantemente inferiores aos do 1º Momento, exceptuando-se: A Amplitude de Deslocamento no Eixo dos YY', nas Provas de Imobilidade Ortostática com os Olhos Abertos e no Teste de Raven, em ambos os GRUPOS, e ainda na Prova de Imobilidade Ortostática com os Olhos Fechados e na Prova de Apoio Monopodal com o Membro Doente, no GA. Estes factos parecem ser justificados, uma vez mais, pelo compromisso meniscal.

No 5º Momento, as diversas Variáveis em estudo apresentam os seus menores valores médios, na maioria das Provas, exceptuando-se: GB - Variável Ax na segunda e sexta Prova; Variável Ay - segunda Prova; Variável Fx na primeira e segunda Prova; Variável Fy na primeira, segunda e terceira Prova e a Variável Superfície na primeira, segunda, terceira e quinta Prova, cujos menores valores correspondem ao 4º Momento.

Tendo em conta as diversas Provas aplicadas nos cinco Momentos que constam do Protocolo Experimental, a análise inferencial demonstra a existência de variações significativas na generalidade dos parâmetros estatoquinesigráficos, quando se comparam os seus valores médios entre Momentos por Prova, e entre Provas por Momento.

Quando se comparam as médias das variáveis estatoquinesigráficas entre momentos, por prova, verifica-se que não são significativas as diferenças entre os valores obtidos nos 4º e 5º momentos, pelo que se pode afirmar que a estabilização postural, tendo em conta a meniscectomia realizada na presente amostra, foi atingida ao fim de quatro meses e meio, aproximadamente, após o acto cirúrgico. Sendo, pelo contrário, significativas as diferenças entre a generalidade dos valores das variáveis obtidos nos restantes momentos, por prova, podemos concluir que a meniscopatia e a consequente meniscectomia provocaram alterações na actividade postural. Por outro lado, havendo uma evolução no sentido duma melhor prestação postural, ao longo do tempo de estudo, a partir do 3º momento, e dado que durante o mesmo tempo decorreu uma maior solicitação neuromuscular, somos levados a admitir que, à semelhança de Madeira et al⁴⁰, quanto maior for a solicitação neuromuscular, melhor a prestação da actividade postural.

A existência de diferenças significativas entre as provas, no mesmo momento, quando se comparam os valores médios das variáveis estatoquinesigráficas, indiciam a especificidade das mesmas ao solicitarem os diferentes sistemas que integram a actividade postural, sancionando as alterações verificadas perante a meniscopatia.

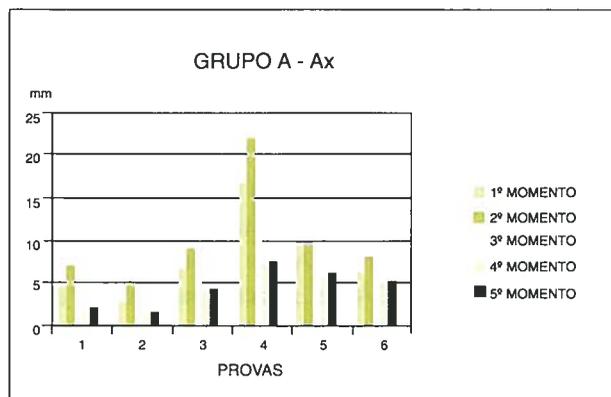


Figura 1 - Ax nos cinco momentos por prova (GA)

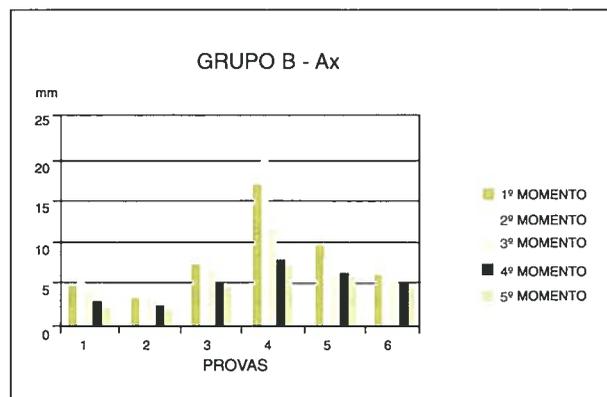


Figura 4 - Ax nos cinco momentos por prova (GB)

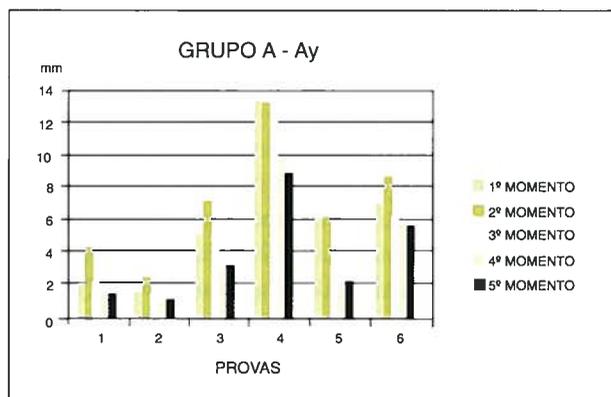


Figura 2 - Ay nos cinco momentos por prova (GA)

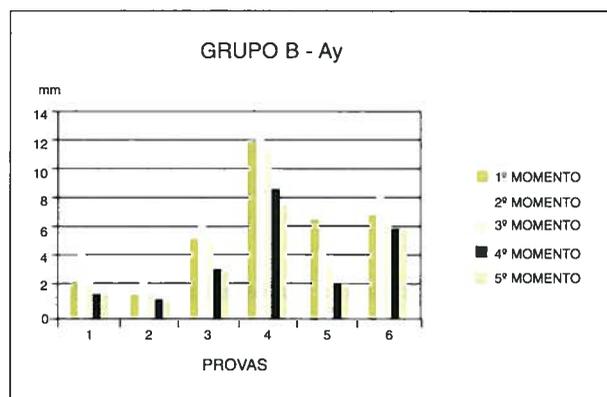


Figura 5 - Ay nos cinco momentos por prova (GB)

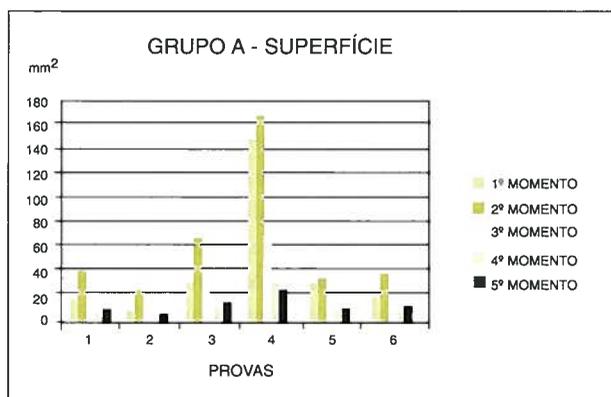


Figura 3 - Superfície nos cinco momentos por prova (GA)

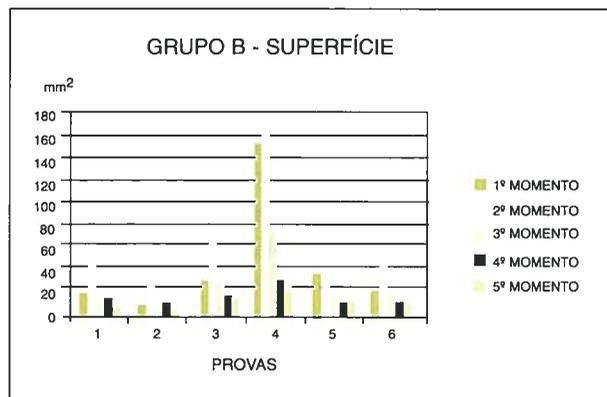


Figura 6 - Superfície nos cinco momentos por prova (GB)

CONCLUSÕES

Decorrente dos resultados apresentados conclui-se que:

- As alterações, verificadas nas diversas variáveis em estudo, devidas à menissectomia ocorreram diferentemente consoante os momentos pré e pós-operatórios (6ª, 12ª, 18ª e 24ª semanas), tendo sido igualmente independentes da porção de menisco excisado.

- Dado não se verificar, em ambos os grupos que constituem a amostra, nos dois últimos momentos, a mani-

festação de quaisquer dos sintomas e sinais clínicos iniciais, pode inferir-se que o procedimento terapêutico - a menissectomia - foi eficaz.

- Apesar da recuperação funcional pós-operatória, que se começou a verificar a partir do 3º momento, as diferenças perimétricas mantiveram-se durante o período experimental (seis meses), sendo as mesmas mais pronunciadas a nível da coxa. Deste facto, pode inferir-se que a recuperação dos membros (doente e são) se fez de maneira idêntica - daí decorrendo a sua não igualização

mensural - não tendo desempenhado a intervenção cirúrgica qualquer papel no agravamento do quadro patológico.

- Paralelamente à diferença de perímetro, a prestação motora de cada um dos membros também é distinta, como se encontra comprovado nos resultados posturográficos das quarta e quinta provas, relativos ao apoio monopodal no membro doente e são, respectivamente, ou seja, a involução muscular é traduzida igualmente por uma involução na actividade postural ortostática que, embora tenha tendência a ser atenuada com o desenrolar do tempo, confirma, por um lado, a relação de interdependência da tonicidade muscular e a actividade postural, e por outro, o grau de plasticidade do sistema neuro-muscular, no sentido de suprir a referida deficiência, acrescida da perda de estabilidade articular pela meniscectomia. Aliás, quando se comparam as quarta e quinta provas posturográficas, a diferença de amplitudes no eixo dos XX' tende a diminuir, ao contrário do que se verifica no eixo dos YY', cuja tendência é para aumentar.

- Os resultados de patologia clínica, referentes ao metabolismo osteo-articular, traduzem a existência duma reacção inflamatória que se prolonga pelos diferentes momentos de estudo. Estes resultados demonstram, igualmente, que as alterações metabólicas osteo-articulares têm maior expressão a partir do 3º momento, não existindo, deste modo, relação evolutiva paralela entre estas e as manifestações clínicas, antropométricas e as posturográficas decorrentes no período de estudo, uma vez que, enquanto o quadro clínico e posturográfico tende para a estabilização, manifestam-se dum modo mais acentuado as alterações de destruição e reconstrução osteo-cartilágneas.

- Dada a existência de valores elevados de osteocalcina e cálcio, no primeiro momento (antes do acto cirúrgico), e sendo do conhecimento que a osteocalcina tem tendência para apresentar valores mais elevados nos processos inflamatórios de origem mecânica, é de presumir a existência duma reacção precoce do tecido ósseo ao traumatismo meniscal, o que indicia que o menisco lesado, mesmo mantendo-se na articulação, deixa de poder contribuir funcionalmente para a mesma.

- Em termos de momentos, as manifestações da actividade postural, traduzidas pelas amplitudes, frequências e superfícies de deslocamento, atingem os valores mais elevados nos períodos que antecedem os protagonizados pelas substâncias relacionadas com as alterações osteo-articulares, o que significa que o aumento dos metabólitos provenientes destas alterações sucedem ao período de maior actividade do sistema neuro-muscular, no papel de

manutenção do equilíbrio corporal.

- Este estudo demonstra, igualmente, em termos quantitativos e qualitativos, a finura da testagem posturográfica, em situações deste teor, ao diagnosticar deficiências no aspecto da prestação motora, que de outro modo seriam imperceptíveis, nomeadamente, a inversão das amplitudes de deslocamento no eixo dos YY' em relação ao eixo dos XX', visível quando sobressai a prestação do membro doente, o que nos leva a admitir que a mesma se deve à patologia meniscal e, assim sendo, permite-nos afirmar que a meniscopatia e, sobretudo, a meniscectomia, para além das repercussões a nível local, se manifestam igualmente, num âmbito mais geral, no do comportamento motor.

- Tendo em conta a possível capacidade do sistema nervoso de induzir, através da síntese de substâncias mediadoras peptidérgicas, processos inflamatórios conducentes a alterações degenerativas que levam à artrose, e dado este sistema registar, no presente trabalho, uma maior actividade nos momentos que antecedem os de reacção osteo-cartilágnea, em que se verificam fenómenos de destruição e construção nestes tecidos, impõe-se a continuação deste estudo no sentido de se verificar da existência e quantificação de substâncias neuromediadoras - a nível sistémico e intra-articular - susceptíveis de desencadear a *cascata degenerativa articular*.

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer a prestimosa colaboração de Carlos Colaço, Miguel Monteiro, António Castanheira, Fernando Cruz, Francisco Vinagre, Gabriela Almeida, Henrique Leal, José Inácio, Lina Rodrigues, Pedro Bastos, Rui Pimentel, M^a José Pereira e Filipe Fonseca.

BIBLIOGRAFIA

1. MINNS RJ, MUCKLE D S: The role of Meniscus in an Instability Model for Osteoarthritis in the Rabbit Knee. *Br J Exp Pathol* 1982; 63: 18-24.
2. MAQUET P, VAN DE BERG A, SIMONET J: Femur-Tibial Weight-Bearing Areas. *J. Bone Joint Surg* 1975; 57 A: 766-771.
3. KRAUSE W R, POPE M H, JOHNSON R J, WILDER DG: Mechanical Changes in the Knee after Meniscectomy. *J Bone Joint Surg* 1976; 58 A: 599-604.
4. KUROSAWA H, FUKUBAYASHI T, NAKAJIMA H: Load-Bearing Mode of the Knee Joint. *Physical Behaviour of the Knee Joint with or without Menisci. Clin Orthop* 1980; 149: 283-290.
5. REILLY DONALD T: Dynamic Loading of Normal Joints. *Rheum. Disease Clin N Amer* 1988; 14: 497-502.
6. FAIRBANK TJ: Knee Joint Changes after Meniscectomy. *J Bone Joint Surg* 1948; 30 B: 664-670.
7. BLAIMONT P, BURNOTTE J, HALLEUX J: Role des Menisques du Genou dans la Transmission des Contraintes Articulaires. *Acta Orthop Belg* 1975; 41 Suppl.: 143-152.
8. WALKER PS, ERKMAN MJ: The Role of the Menisci in Force Transmission Across the Knee. *Clin.Orthop* 1975; 109: 184-192.

9. KRAUSE WR, POPE MH, JOHNSON RJ, WILDER DG: Mechanical Changes in the Knee after Meniscectomy. *J Bone Joint Surg* 1976; 58 A: 599-604.
10. FERNANDEZ-IRUEGAS JM, GARCIA MUNILLA M, TAMAMES R, MUÑOZ J, HARO JL, SIGUIN D, PEREZ M: Patología post-Meniscectomía. IN: *Lesiones de la Rodilla*. Fundación MAPFRE, Madrid 1981; 611-613.
11. MANKIN HJ: The Response of Articular Cartilage to Mechanical Injury. *J Bone Joint Surg* 1982; 64 A: 460-465.
12. BARATZ ME, FU FH, MENGATO R: Meniscal Tears. The Effect of Meniscectomy and of Repair on Intra-articular Contact Areas and Stress in the Human Knee. *Am J Sports Med* 1986; 14: 270-275.
13. LANZER WL, KOMENDA G: Changes in Articular Cartilage after Meniscectomy *Clin Orthop* 1990; 252: 41-48.
14. MANKIN HJ, DORFMAN HL, LIPPIELO L, ZARINS A: Biochemical and Metabolic Abnormalities in Articular Cartilage from Osteoarthritic Human Hips. Correlation of Morphology with Biochemical and Metabolic Data. *J Bone Joint Surg* 1971; 53 A: 523-537.
15. THOMPSON RC, OEGEMA T E: Metabolic Activity of Articular Cartilage in osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 1979; 61 A: 407-416.
16. BAYLISS MT, ALI SY: 1978. Age-Related Changes in the Composition and Structure of Human Articular Cartilage Proteoglycans. *Biochem J* 1978; 176: 683-693.
17. ADAMS ME, McDEVITT C A, HO A, MUIR H: Isolation and Characterisation of High-Buoyant-Density Proteoglycans from Semilunar Menisci. *J Bone Joint Surg* 1986; 68 A: 55-64.
18. PELLETIER JP, MARTEL-PELLETIER J, MALEMUD CJ: Canine Osteoarthritis. Effects of Endogenous Neutral Metalloproteoglycanases on Articular Cartilage Proteoglycans. *J Orthop Res* 1988; 6: 379-388.
19. DiPASCUALE G, CACCESE R, PASTERNAK R, CONATY J, HUBBS S, PERRY K: Proteoglycan and Collagen-Degrading Enzymes from Human Interleukin-1-Stimulated Chondrocytes from Several Species: Proteoglycanase and Collagenase Inhibitors as Potentially New Disease-Modifying Antiarthritic Agents. *Proc Soc Exp Biol Med* 1986; 183: 262-267.
20. DEAN DD, AZZO W, MARTEL-PELLETIER J, PELLETIER JP, WOESSNER J P Jr: Levels of Metalloproteases and Tissue Inhibitor of Metalloproteases in Human Osteoarthritic Cartilage. *J Rheumatol* 1987; 14 Suppl.: 43-44.
21. TANAKA H, SHIMAZU T, SUGIMOTO H, YOSHIOKA T, SUGIMOTO T: A Sensitive and Specific Assay for Granulocyte Elastase in Inflammatory Tissue Fluid using L-Pyroglutamyl-1-L-Prolyl-L-Valine-p-Nitroanilide. *Clinical Chim Acta* 1990; 187: 173-180.
22. PELLETIER JP, MARTEL-PELLETIER J, CLOUTIER JM, WOESSNER JF Jr: Proteoglycan-Degrading Acid Metalloprotease Activity in Human Osteoarthritic Cartilage, and the Effect of Intraarticular Steroid Injections. *Arthritis and Rheumatology* 1987;30: 541-548.
23. SAPOLSKY A, KEISER A, HOWELL DS, WOESSNER JF Jr: Human Articular Cartilage Contains Proteases Capable of Degrading the Proteoglycan Component of Cartilage Matrix at Neutral and Acid pH. *J Clin Invest* 1976; 58: 1030-1041
24. GOWEN M, WOOD DD, IHRIE E J, MEATS JE, RUSSELL RJ: Stimulation by Human Interleukin-1 of Cartilage Breakdown and Production of Collagenase and Proteoglycanase by Human Chondrocytes but not Human Osteoblasts "in Vivo". *Biochem Biophys Acta* 1984; 797: 186-193.
25. SWIERSTRA BA: Experimental Arthrosis. *Acta Orthop Scand* 1983; 54: 317-321.
26. LEVINE JD, FYE K, KELLER: Clinical Response to Regional Intravenous Guanetidine in Patients with R.A. *J Rheumatology* 1986; 13: 1040-1046.
27. LOTZ M, CARSON DA, VAUGHAN JH: Substance P Activation of Rheumatoid Synoviocytes: Neural Pathway in Pathogenesis of Arthritis. *Science* 1987; 235: 893-895.
28. PEREIRA da SILVA JA, CARMO FONSECA MA: Estudo Imuno-Histoquímico da Eneervação Peptidérgica na Membrana Sinovial Humana Normal e Reumatóide. *J Ciênc Med* 1990; 154: 179-194.
29. PAYAN DG, BREWSTER DR, GOETZL EJ: Stereospecific Receptors for Substance P on Cultured Human IM-9 Lymphoblasts. *J Immunol* 1984; 133: 3260-3265.
30. MADEIRA F: Postura e seus Métodos de Análise IN: *Actas do Simpósio Europeu de Ergonomia*. Luísa Barreiros (ed). Faculdade de Motricidade Humana, Serviço de Edições, Lisboa 1994: 57-77.
31. DANZIGER K: The Origin of the Schema of Stimulated Motion in Eighteenth Century Neuropsychology. *History of Science* 1983; 21: 183-210.
32. BELENKII VE, GURFINKEL VS, PALTSEV EL: Elements of Control of Voluntary Movement. *Biophys* 1967; 12: 154-161.
33. NASHNER LM, CORDO PJ: Relation of Automatic Postural Responses and Reaction Time in Voluntary Movement of Leg Muscles. *Exp Brain Res* 1981; 43: 395-405.
34. GAHÉRY Y, MASSION J: Co-ordination between Posture and Movement. IN: *The Motor System in Neurobiology*. Edward V. Evarts, Steven P. Wise & David Bousfield (eds). Elsevier Biomedical Press, New York 1985: 121-125.
35. MEYER J, BARON JB: Les Processus Impliqués dans les Régulations Posturales. IN: *Elements de Neurobiologie des Comportements Moteurs*. G. Azémar & H. Ripoll (eds). INSEP. Publications, Paris 1982: 39-74.
36. RUBIN W: How Do We Use State of the Art Vestibular Testing to Diagnose and Treat the Dizzy Patient. *Neurol. Clin.* 1990; 8: 225-234.
37. SMILLIE IS: *Injuries of the Knee Joint* (5th ed). Churchill Livingstone, Edinburg & London 1978.
38. MATTEI JP, FERRERA V, BOUTSEN Y, FRANCESCHI JP, BOTTI D, De BOISSEZON C, KAPHAN G, ROUX H: Serum and Synovial Fluid Osteocalcin in Rheumatic Diseases. *Int J Clin.Pharmacol Res* 1992; 12: 103-107.
39. RAYMAEKERS G, AERSSSENS J, VAN-DEN-EYNDE R, PEETERS J, GEUSENS P, DEVOS P, DEQUEKER J: Alterations of the Mineralization Profile and Osteocalcin Concentration in Osteoarthritic Cortical Iliac Crest Bone. *Calcific. Tissue Int* 1992; 51: 269-275.
40. MADEIRA F, SÉRGIO J, COLAÇO C: 1994 Total Hip Replacement and Postural Behaviour. IN: *Vestibular and Neural Front*. K. Taguchi, M. Igarashi & Mori, S. (eds). Elsevier Science B.V., Tóquio e Amsterdam 1994 : 81-86.