

## PSICOFISIOLOGIA DA DOR

DR. PAULO MARRONE SILVEIRA (\*)

AP2123

*Dentre os aspectos de enfoque do problema dor, o mais discutido é a participação de estruturas corticais e subcorticais. A conscientização do estímulo, a modalidade da sensação são apanágio destas estruturas superiores. Tenta-se dissecar o problema analisando a participação das estruturas que compõe a Corticalidade Associativa e aqueles componentes subcorticais sabidamente responsáveis por aspectos de emoção, comportamento, centros de recompensa e punição.*

*A dor como componentes de severas alterações psicológicas, já no âmbito psiquiátrico tem sido explorada através de métodos de psicocirurgia. Dentro desta última, tem sido tentada a resolução do problema da dor intratável, principalmente nas fases finais de neoplastias, com bastante sucesso. Considera-se também a dor que acompanha por vezes a síndrome conversiva, a qual deve ser cuidadosamente analisada e reconhecida. Merecem uma apreciação os aspectos referentes à experiência prévia, nível sócio-econômico, assim como os aspectos raciais, religiosos e culturais. Tenta-se enfocar os aspectos da finalidade e significado da dor.*

### O LIMIAR DA DOR

Para obtenção de dados que permitam o estudo do limiar da dor, tem sido usados os mais variados tipos de estímulos, elétricos, químicos, físicos. A técnica mais utilizada é aquela que tornou-se clássica após os trabalhos de Hardy, Wolff e Goodell (23, 24, 25). É o uso da radiação térmica pelas inúmeras vantagens apontadas pelos autores, tais sejam: precisão na medida da intensidade do estímulo; o limiar de sensibilidade para a dor é uma experiência definida assim sendo os limiares devem ser determinados com maior cuidado do que os outros métodos; a flexibilidade do método, assim o tempo de exposição ao estímulo e o estado da pele podem ser variados conforme o desejo; a possibilidade de usar o estímulo em

(\*) Professor de Fisiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

áreas maiores ou menores de pele e finalmente a possibilidade de repetir o estímulo em rápida sucessão sem lesão para a superfície testada. Os limiares foram estudados por longo tempo, quase um ano. Foi dada ênfase ao estado emocional e problemas diários dos indivíduos testados. Estes problemas do dia a dia variam consideravelmente como era lícito esperar, entretanto o limiar de sensibilidade à dor variou menos de 12% e não houve nenhuma relação entre estado de espírito e variação do limiar. Para separar os limiares para a dor e calor, os indivíduos foram estudados durante vários dias, sob a ação de analgésico. O limiar para a dor subiu 35 por cento e para o calor, 55%.

Schumacher, Goodell, Hardy e Wolff (4) trabalharam com grande número de indivíduos instruídos, mas não treinados, cujas idades variavam de 14 a 70 anos, e com diferentes ocupações, raças diferentes e dos dois sexos. Encontraram valores de 21mcal/seg/cm<sup>2</sup>, o que concorda com os dados obtidos por Hardy e colaboradores. Estes valores são médios, existe uma variação. Esta variação pode ser reduzida à metade quando são usados indivíduos treinados, e pode dobrar quando são utilizados indivíduos não instruídos. Isso concorda com o resultado de Chapman e Jones (9).

O valor em milicalorias acima citado corresponde a uma temperatura da pele igual a 45°C ao fim de 3 segundos de exposição. Esta dor em picada, medida pela radiação térmica, varia conforme o lugar estudado na superfície corporal, mas Hardy e colaboradores encontraram valores sempre muito próximos de 45°C. Em outra análise do problema os mesmos autores Wolff, Hardy e Goodell estudaram um grande número de pessoas encontrando uma variação no limiar de apenas 1%, independentemente de sexo, estado de espírito e opinião subjetiva sobre a sensibilidade da dor. Estes resultados contradizem a noção de diferentes graus de sensibilidade à dor. Existem conceitos que admitem diferentes graus de sensibilidade, através dos quais admitia-se que raças primitivas são menos sensíveis do que as mais adiantadas; homens mais do que as mulheres e que o treinamento ou desenvolvimento intelectual resulta em aumento da susceptibilidade à dor. A diferença, se existe, deve ser atribuída a diferentes graus de reação à dor. Os indivíduos assim chamados de natureza mais sensível reagem mais fortemente à dor ou examinando de maneira diferente: a mesma dor produz neles um efeito maior.

Os limiares são uniformes persistindo através de 24 horas de vigília forçada. Entretanto, a uniformidade dos resultados é contestada por vários autores. Wolff e Goodell (48) admitem que se os indivíduos, por letargia, fadiga, sugestão

ou outra razão não podem concentrar-se e manter atitude adequada, o limiar pode variar muito, é imprevisível.

Chapman e Jones (9) encontram variações muito altas para o limiar, na ordem de — 40% a + 50% estudando 200 pessoas. Outros autores também encontram inconstância de resultados com esta técnica. Dentre os que criticam o dolorímetro de Hardy estão Denton e Beecher (13) que não aceitam que limiares consistentes possam ser obtidos por esta técnica.

A tentativa de estabelecer o limiar com estímulo elétrico tem sido cercada de problemas, Bishop (5) os enumera ressaltando a sensação tátil e a coceira que pode ocorrer. Já Mueller, Loeffel e Mead (39) encontram dificuldades no que tange às propriedades dielétricas da pele.

Beecher (4) em sua notável revisão afirma sobre o assunto em foco “a dor não pode ser satisfatoriamente definida exceto se cada indivíduo a defina introspectivamente, a sensação de dor e a percepção são idênticas; nenhuma representa isoladamente a sensação original, mas representa também uma quantidade indefinida de processamento psíquico ou componente de reação. Nenhuma demonstração convincente foi ainda dada de que o limiar da dor é constante de indivíduo para indivíduo ou em tempos diferentes no mesmo indivíduo. Além de que um grande número de fatores é apontado como podendo produzir variações no limiar da dor, nenhuma experiência controlou sequer a maioria destes fatores”.

#### FATORES QUE PODEM VARIAR O LIMIAR

**Raça:** Para Chapman e Jones (9) que estudaram variações na percepção e reação da dor em indivíduos negros e europeus do norte e europeus mediterrâneos os resultados foram os seguintes: Os negros apresentaram um limiar de percepção mais baixo e também mais rapidamente que os europeus do norte. Raças mediterrâneas testadas para percepção e reação, mostraram resultados semelhantes aos negros. Analizaram fatores como eventualmente passíveis de modificar os dados estudados, como: adrenalina, acidose e alcalose severas, fadiga física e mental, tensão nervosa, 48 horas de jejum. Somente a fadiga mental e tensão nervosa produziram alterações significativas na sensibilidade cutânea para dor. Para eles a reação à dor representa um fenômeno psicológico que pode assumir importância clínica, por exemplo, em pacientes psiconeuróticos. A magnitude das variações nos limiares individuais de percepção e reação à dor encontrados em seu estudo em indivíduos normais tem significado clínico.

Apesar da uniformidade dos limiares encontrados em diferentes grupos raciais que vivem na América do Norte, Meechan, Stell e Hardy (<sup>34</sup>), estudaram os limiares em nativos do Alasca e Esquimós. Basearam seu estudo no fato de que estes indivíduos apresentam duas peculiaridades importantes: primeiro apresentam populações que vivem de acordo com velhos costumes e são pouco afetados pela cultura; e segundo lugar, durante sua vida estão expostos regularmente a prolongados períodos de frio extremo. Daí surgem as perguntas: Tem os nativos do Alasca e os Esquimós limiares diferentes dos habitantes dos EEUU? Se existe alguma diferença, essa pode ser atribuída ao frio ou a alguma ênfase na diferença cultural? A conclusão dos autores é a de que não existe diferença, os aspectos climáticos e culturais não alteram os padrões habituais dos limiares.

*Idade:* Chapman e Jones (<sup>9</sup>) acham dados que os permitem afirmar que a percepção e reação diminuem com a idade. Para Hardy e outros, isso não ocorre.

*Náusea:* Para Lee e Pfeiffer (<sup>30</sup>) o limiar está aumentando. A distração e emoção também estão associados com a náusea e provavelmente conduzem a esse aumento do limiar.

*Fadigas:* Para a maioria dos autores não há variação nos limiares; para outros como citado anteriormente, pode haver alterações significativas.

*Ansiedade e Medo:* Hill e col (<sup>26</sup>) estudaram a extensão na qual a morfina e ansiedade alteram a avaliação da intensidade da dor. Destes estudos concluem que para serem válidas, as medidas de limiar para dor, devem incluir o controle da importante variável: o medo antecipado da dor. A falha neste sentido provavelmente é responsável por grandes variações encontradas em relatos que estudam o assunto. Os autores concluem também que sob condições que promovem ansiedade ou medo da dor, os indivíduos tendem a superestimar as intensidades dos estímulos dolorosos. Eliminando a maior parte do fator ansiedade pouca superestimulação ocorre.

Outros fatores, exaustivamente analisados na revisão de Beecher (<sup>4</sup>), são: Sistema Nervoso Autônomo, Alterações Circulatórias, Temperatura da Pele, Sudorese, Elevação da tensão de CO<sub>2</sub>. Hiperalgisia, Certas formas de traumatismo, Treinamento, Adaptação, Distração, Falta de atenção e Letargia, Julgamento prejudicado, Sugestão e Emoção, Calor e Frio, Placebos e Variação diurna.

#### A DOR DO ANIMAL E A DOR NO HOMEM

Na transposição dos estudos e dos resultados do animal para o homem, existem sérias divergências. Gerard (<sup>18</sup>) es-

tudou esse assunto em tracto descendente do trigêmeo em gatos. A conclusão é de que na comparação com o homem as lesões necessárias para interromper os "reflexos da dor" no gato eram decididamente diferentes daquelas requeridas para interromper a dor no homem. O trabalho de Goetzi e col.<sup>(19)</sup> também é falho na tentativa de mostrar correlação entre manifestação neurovegetativa e dor em animais. A correlação entre aspectos de condução medular entre animais e o homem é ainda mais falha. Tentativas de estudar o resultado de cordotomia anterolateral em cães não melhora o quadro. Nestes animais a cordotomia citada produz perda incompleta ou parcial da sensibilidade dolorosa da pele com severa ataxia do trem posterior. Os exames pós-mortem dos animais mostraram incisões do tipo que produzem analgesia cutânea total não acompanhada de ataxia no homem. Para Sweet<sup>(44)</sup> "a massa de fibras que conduzem a dor somática em muitos animais, incluindo o macaco, não mantém uma posição fixa nos feixes anterolaterais da medula. Felizmente sabemos através das cirurgias que dão melhora à dor, e que são executadas naquele local, que aquela é a posição habitual no homem.

#### PERCEPÇÃO DA DOR

Existe um conceito tradicional que afirma ser a dor uma modalidade específica de sensação. Sob o ponto de vista psicológico parece existir uma interação entre a intensidade do estímulo e a intensidade da experiência para a dor. Entretanto a modulação, seleção e filtração da transmissão do impulso pelo neuroeixo está sob um controle dinâmico da atividade cerebral, segundo nos afirmam os trabalhos de Hagarth e Kerr<sup>(22)</sup> e de Melzack e Wall<sup>(35)</sup>.

A percepção da dor não é simplesmente uma resultante da extensão do dano, é também, segundo Hill e col.<sup>(26)</sup>, determinada pela ansiedade, expectativa e sugestão; significado da situação em que o dano ocorre, estímulos sensoriais que competem no momento e outras variáveis psicológicas, são outros aspectos importantes a considerar na percepção à dor. Melzack e Wall<sup>(35)</sup>, entre outros autores estão certos de que as atividades cerebrais responsáveis por esses processos psicológicos desempenham papel essencial na determinação da qualidade e intensidade com que a dor é percebida.

Na segunda Guerra Mundial, na batalha da cabeça de ponte de Anzio, observações de Beecher<sup>(1)</sup> mostram que soldados simplesmente ignoraram ferimentos graves ou sentiam-nos com tão pequena intensidade que recusavam medicação.

Pavlov (<sup>10</sup>) mostrou em cães que recebiam queimaduras, choques, seguidos sempre da apresentação de alimentos, que os animais podiam responder a estes estímulos com sinais típicos para a recepção dos alimentos. Não revelavam nenhum sinal de dor. Se esses animais tinham dor, era uma dor que não doía, ou estavam tentando enganar o pesquisador. Ambas possibilidades são absurdas. A conclusão que não pode ser recusada é a de que o estímulo nocivo pode ser desviado ou pode ser modificado, originando sinal para dar um comportamento próprio para alimentação.

Sweet (<sup>44</sup>) entre outros cita estudos psicológicos que encontraram uma relação matemática entre intensidade do estímulo e intensidade da dor, para conduzir à conclusão que a dor é uma sensação primária. As observações de Beecher (<sup>4</sup>) e Pavlov (<sup>10</sup>) entretanto, mostram que a atividade do Sistema Nervoso Central pode intervir de tal forma entre o estímulo e a sensação, a ponto de poder invalidar uma lei psicológica.

Ultimamente tem sido orientado o estudo sobre a dor para uma aceitação de que o Sistema Nervoso Central pode modificar e alterar nitidamente os impulsos dolorosos. Melzack e Wall (<sup>35</sup>) propuzeram a Teoria do Portão. Dão ênfase à história do indivíduo, seu estado de espírito, significado do estímulo, ou seja aos aspectos psicológicos. A teoria implica na chegada dos estímulos, no portão medular que regula a entrada dos mesmos; a partir da medula e através dos feixes espinotalâmicos anterolaterais o estímulo é projetado para os centros superiores por duas vias principais: a via das fibras neoespinotalâmicas que se dirige para os núcleos ventrobaisais e posterolaterais do tálamo óptico; daí para a área somato-sensitiva da corticalidade cerebral. A outra é a via das fibras que ascendem em posição mediana, o sistema ascendente paramediano para a formação reticular, núcleos medianos intralaminares do tálamo óptico e sistema límbico.

Estas duas vias de condução propostas por Melzack e Casey (<sup>36</sup>), e suas conclusões através de estudos fisiológicos e de comportamento, permitem estabelecer que:

a) a seleção e modulação do estímulo sensitivo por parte da projeção neoespinotalâmica prove, ao menos em parte, a base neurofisiológica da dimensão sensorial discriminativa da dor; b) a ativação das estruturas reticulares e límbicas prove o poderoso direcionamento no sentido da motivação e afeto, sempre de desprazer que leva o organismo a ação, e finalmente: c) um sistema mais alto, um sistema neocortical que assim processa: avaliação, ou melhor avaliação do estímulo em termos de experiência prévia, controle sobre a atividade

de ambos os sistemas, ou seja discriminativo e o da motivação. Estas três categorias de atividade interagem para prover informação e percepção, considerando a localização, magnitude e propriedades espaço-temporais do estímulo nocivo; a tendência motivacional para fuga ou luta e a informação cognitiva baseada em muitos tipos de informação, assim: experiência prévia e probabilidade da consequência de diferentes estratégias para a resposta. As três formas de atividade podem então influenciar mecanismos motores responsáveis pelos complexos modelos de respostas evidentes ou aparentes, que caracterizam a dor.

#### O CONTROLE CENTRAL

Tem sido estudado por vários autores. Hagbarth e Fex (<sup>21</sup>) analisaram a influência cortical na transmissão medular. Estudaram a influência sobre os feixes ascendentes e sobre o corno posterior. Segundo eles "parece que as projeções sensitivas para as áreas corticais cerebelares e cerebrais tem uma importante função como alças de um feed-back das quais as mensagens periféricas dão origem a um fluxo centrífugo que regula o impulso periférico". Hagbarth e Kerr (<sup>22</sup>), baseados em vários trabalhos, entre outros os de Granit e Kaada (<sup>20</sup>) concluem "a transmissão sináptica na medula (aférente) pode ser influenciada de uma maneira fisiológica por feixes descendentes que provêm de certas estruturas cerebrais. Além disso, esse mecanismo sensitivo-regulador pode agir de maneira tônica". As estruturas influenciáveis são: coluna dorsal, coluna ventral, assim como as respostas aferentes no tronco cerebral, cerebelo e cortex sensorial. Os mecanismos reguladores tem origem a partir de estímulos da formação reticular, parte ventral do vermis anterior, cortex cerebral sensitiva, cortex motor e porção anterior da circunvolução do corpo caloso. Desta forma pode dizer-se que a entrada de impulsos sensitivos é controlada pelos mecanismos de atenção, memória e sugestão. Existem problemas de como essa atividade central seja desencadeada. Sabe-se que algumas atividades centrais como ansiedade e excitação agem de maneira global sobre o corpo, enquanto outras agem de maneira mais seletiva, para determinados impulsos apenas. O caso do indivíduo ferido que não se queixa da dor mas reclama uma venopuntura mal executada. Os cães condicionados que ganem ao receber estímulos em parte do corpo que não a habitual. O sistema que executa estas funções deve conduzir rapidamente; estas funções de identificação, avaliação, poderão sofrer uma análise posterior, interagir com outros estímulos, ativar memórias e presidir a resposta.

Em decorrência disso poderá ocorrer uma perfeita avaliação em termos de experiência presente e passada e modificação antes da ativação dos sistemas de sensação e motivação. Influenciando esses dois últimos sistemas, poderiam eles por sua vez influenciar informações transmitidas através dos sistemas de condução lenta. Melzack e Wall (35) propõem um sistema de controle central baseados em trabalho de Jabbur e Towe (27); estes estudaram a resposta cortical antidrômica a partir de estímulos das pirâmides bulbares e Kennedy e Towe (28), os quais demonstraram que o sistema não é ativado apenas por estímulo bulbar, mas também por estímulo cutâneo; e de Morse e Towe (34) que apontam as condições exigidas por Melzack e Wall e sugerem ainda que a área somestésica consiste em pelo menos dois sistemas espacialmente separáveis; o mais lateral, ativado pela via lemnisco cortical rápida. O sistema seria uma zona de gatilho de controle central e seria formado pelo sistema de projeção coluna dorsal-lemnismo mediano, formando o feed-forward, alça de entrada do circuito. O sistema conduz tão rápido que poderia não apenas presidir a receptividade dos neurônios corticais para os subseqüentes conjuntos aferentes, mas também ativar memórias e outros processos cognitivos que poderiam agir por meio de fibras de controle aferente, sobre a informação que está chegando, em níveis sinápticos mais baixos. Tradicionalmente o sistema dorsal está implicado em funções como discriminação de dois pontos, reconhecimento da superfície tocada, localização e outras. São relatados entretanto, que após secção cirúrgica do sistema, resultados que indicam não ter havido perda da capacidade discriminativa. Outros relatos nos dão conta, através do mesmo processo de lesão, de não ter havido perda da capacidade de reconhecer a vibração, discriminação de dois pontos ou localização espacial, em animais. As pesquisas parecem ligar cada vez mais o sistema dorsal aos processos de atenção e orientação espacial. Sabe-se através de Hagbarth (21, 22), que as atividades corticífugas exercem poderosa atividade inibidora nos cornos dorsais da medula. Essa atividade inibidora é mediada pelos feixes piramidais e outras estruturas de controle central, de tal forma que o estímulo possa ser modulado pelo sistema de Melzack antes de ser transmitido para os sistemas de discriminação e motivação. O sistema motivacional-afetivo, segundo French e outros, pode ser influenciado pelo cortex, especificamente neocórtice; e também pelo sistema límbico conforme segundo e outros (43). Esse último autor conclue que as áreas corticais ativas no sentido de produzir estes efeitos são cortex sensitivo-motor, região para occipital, giro temporal superior e polo temporal, cortex frontal mediano e circunvolu-

ção do corpo caloso, essa em sua porção anterior. Os efeitos mais intensos e duradouros foram obtidos através do estímulo do hipocampo, agindo sobre a formação reticular do tronco cerebral.

Dois outros trabalhos dão subsídio de que outras modalidades podem entrar nesse processo de controle, os de Cuénod e de Casey (12). Tem sido demonstrado em animais que todas as modalidades de sensação possuem controles centrífugos. Galambos (16) e Galambos e Col (17) descrevem este assunto no que tange à via auditiva. Existem projeções centrífugas que vem do córtice auditivo ao corpo geniculado interno ou mediano, daí para o colículo inferior. Em consequência: projeção para os núcleos de relais auditivos, incluindo o núcleo coclear, e finalmente para o próprio órgão de Corti; as últimas projeções centrífugas terminam nas células ciliadas. Existe um circuito descendente paralelo que viaja via formação reticular e também exerce influência nos sinais auditivos ascendentes. O mesmo ocorre com todos os outros sistemas: visual, olfatório, vestibular e somestésico. Todos estão confirmados e seguramente, ao menos num grau preliminar, são efetivos no sentido de ajustar esses informes sensoriais. Desta maneira as percepções podem ser fortemente moduladas pelos sistemas centrífugos, de acordo com a experiência prévia, direção da atenção e intenções do indivíduo. Existe a idéia de que diferenças culturais, costumes e valores humanos podem estar profundamente imbricados nesses mecanismos de controle central das percepções.

Adey e col (3) mostram a importância de projeções centrífugas sobre a formação reticular; esse fato é mais a sua importância desde a vigília até os estados mais agudos de atenção organizada e pânico, bem caracterizam o valor do controle centrífugo. Livingston (32) faz uma revisão dos controles dos processos de percepção. Outro aspecto de interesse é o referente à participação do lobo frontal. Sabendo-se de sua importância nos processos de aprendizado, comportamento, memória, controle e exteriorização de emoções, atividade em sociedade pode-se inferir o seu importante papel mediando entre atividades cognitivas e aspectos motivação-afeto da dor. Ele recebe informações de praticamente todas as áreas de sensibilidade e associativas corticais e lança fibras para a formação reticular e sistema límbico, estando desta maneira incluído no seio dos grandes processamentos da vida psíquica.

#### ASPECTOS PSICOLÓGICOS DA DOR

Para Adams e Resnik (2), uma análise desse assunto não poderá ser completa sem um acurado estudo dos aspectos:

emoção, importância dos níveis culturais, raciais e religiosos na resposta para a dor, especialmente quanto à reação ou exteriorização. Beecher (4) considera, quando analisa os fatores de reação à experiência da dor, a existência de três aspectos na reação ao estímulo nocivo: respostas musculares esqueléticas, reações mediadas pelo sistema nervoso autônomo e finalmente as mais importantes, enquanto o sofrimento persiste — o processamento pelo sistema nervoso central. Esta última é a mais importante, pela simples razão de que ela determina a presença ou ausência de sofrimento; é a parte íntima da experiência da dor. Para ele, as outras reações não são um componente da dor, mas uma consequência da dor. Sabemos que certos indivíduos através de treinamento, hábito ou temperamento fleugmático são relativamente estóicos enquanto outros são extremamente sensíveis para a dor. A reação psíquica ou componente de processamento deve, apesar de sua característica subjetiva, ser encarada com a maior atenção. É importante posicionar o mais claramente possível o que seja uma sensação inicial e a reação que se segue. A origem de sinais nos receptores é o primeiro fato a partir de um estímulo; a seguir a condução pelas vias medulares, chegada ao sistema nervoso central. Então a transformação numa sensação reconhecível ou percepção. Provavelmente, para um determinado estímulo, os eventos iniciais são os mesmos para todos os indivíduos normais. Entretanto a observação nos permite aceitar a idéia de que não há dúvida quanto ao fato de a reação ser diferente para cada indivíduo. Qualquer tentativa de separar resposta primária e processamento será arbitrária. Seria a tentativa de colocar o fim da primeira resposta justo antes de iniciar o processamento, porém em termos práticos isto não é possível. Poder-se-ia tentar estabelecer que a sensação original desenvolve-se desde o estímulo até a conscientização, seria a fase inicial; a partir daí diríamos que a reação é a fase secundária ou processamento final. Todavia, parece certo que a reação é iniciada antes que a conscientização final tenha sido obtida. Podemos dizer, como Livingston (32), ser evidente o fato de que nossas experiências passadas modelam nossas percepções presentes. Existem fibras centrífugas que transmitem paralelamente aos impulsos sensoriais e os modificam, desde os receptores até o Cortex. Esse sistema está sujeito ao condicionamento e aprendizado, podendo modificar drasticamente os sinais sensoriais dos quais dependemos para a percepção do que nos cerca. Pode aumentar ou reduzir notavelmente a configuração central dos impulsos aferentes ao cérebro de tal modo a refletir um comportamento grandemente alterado. Temos o exemplo dos Yoga quando em meditação: potenciais muito

reduzidos, ou mesmo ausência de potenciais recolhidos no escalpo quando são utilizados estímulos auditivos.

Por outro lado os Zen Budistas mostram, quando em meditação, para os mesmos estímulos auditivos, potenciais muito altos. Fora de períodos de meditação os potenciais tanto dos Yoga quanto dos Zen Budistas são normais. Sabendo-se que o objetivo da meditação do Yoga é eliminar a intrusão do mundo sensorial e o objetivo da meditação do Zen é abrir para a percepção das sensações, mas permanecer passivo em relação a elas, parece que sob o aspecto das evidências eletroencefalográficas seus objetivos são conseguidos. Desta maneira, numa medida bastante considerável, os dois estilos de meditadores tem seus anseios ou objetivos alcançados. Este fato e outras evidências reconhecidas em estudos experimentais no homem e em animais sugerem a existência de um considerável controle de condicionamento sobre a distribuição e amplitude dos sinais sensoriais. Os testemunhos subjetivos e o comportamento nos indicam que estas alterações estão ligadas a diferenças reais na percepção e na experiência de cada um. O que a dor desencadeia, no âmbito das modificações psíquicas pode muito bem ser descrito repetindo Ambroise Paré quando fala nos efeitos devastadores da dor crônica: "Não há nada que abata tanto o poder e a força como a dor. A dor contínua exerce um efeito adverso em todo o sistema nervoso. Há um aumento da irritabilidade, fadiga, perturbação do sono, redução do apetite e perda da estabilidade emocional. Indivíduos corajosos ficam reduzidos a um estado de despertar com miséria. Tornam-se irracionais a respeito da doença e fazem solicitações descabidas à família e ao médico". A dor pode ser considerada como o acompanhamento subjetivo a um conjunto de respostas somáticas que conduzem a proteção e a fuga do estímulo nocivo ou destrutivo. Ela leva a um ímpeto para um imediato comportamento de evitação ou antecipação e fuga de situações desagradáveis no futuro, ela pode ser considerada assim, mas não simplesmente definida desta forma. Pode tornar-se uma crença cega, causa de destruição do indivíduo interrompendo os processos normais de regulação somática e visceral e dominar todos os aspectos da percepção, julgamento e ação. A dor forte e prolongada constitui-se numa experiência diferente daquilo que normalmente encontramos e do que podemos lembrar de uma forma realista. A dor forte e prolongada pode distorcer radicalmente todas as reações e relações sociais do indivíduo, destruir sua motivação e minar alguns valores aos quais o indivíduo se apega para continuar vivendo. Se por um lado podemos dizer que são conhecidos os aspectos básicos de recepção, condução e projeção para o

tálamo óptico e cortex, os verdadeiros centros que processam e dão a resposta final, cercada de maior ou menor reação, de um grau maior ou menor de afeto ainda não são suficientemente conhecidos. Apesar do bom nível alcançado no conhecimento e exploração experimental da fisiologia do sistema límbico e vida emocional, ainda permanecem interrogações. A chegada de um estímulo aos níveis superiores é acompanhada por um estado de consciência ou estado de vigília atento a respeito do estímulo doloroso. Estudos clínicos, apesar de muito elaborados ainda não nos fornecem a exata localização dos substratos nervosos para este processo mental. O estímulo doloroso não é inteiramente abolido por uma hemiesferectomia total incluindo o tálamo óptico de um lado. Muitas vezes se afirma que os impulsos que chegam ao Tálamo Óptico criam um estado consciente a respeito dos atributos da sensação e que o Cortex Cerebral Parietal é necessário para uma apreciação da intensidade e localização dos estímulos. Essa assertiva é demasiado simples. Provavelmente deva existir uma estreita e harmoniosa relação entre essas duas estruturas, para que uma experiência sensorial seja completa. A tradicional separação entre sensação e percepção tem sido abandonada, e o tem sido em favor do ponto de vista que sensação, percepção e as várias respostas conscientes e inconscientes para a dor formam um processo indivisível. Apesar de que em certos aspectos a dor seja semelhante a outros fenômenos sensoriais, como por exemplo a resposta previsível para uma dada intensidade de estímulo, ela difere em outros aspectos. Uma de suas características marcantes é o seu forte tom de sentir, ou afeto, com o qual sempre está dotada, e sempre próximo do desprazer. As experiências condicionantes e as emoções podem aumentar ou diminuir a reação para a dor. O relato de Finneson (14) é taxativo: "sob certas circunstâncias o fenômeno da adaptação pode ter importância e criar um permanente aumento do limiar para a dor. Esse foi o caso de prisioneiros aliados sujeitados a torturas durante três anos, pelos Japoneses, durante a II Guerra Mundial. Alguns destes sobreviventes tem variados graus de anestesia, e um deles tem insensibilidade completa para todas as sensações, exceto na córnea". O fenômeno pode ser discutido em termos de existência ou não de uma verdadeira adaptação para a dor, tal seja o não disparo dos receptores, se não houver alteração do estímulo. Este conceito estilo de adaptação talvez não se enquadre na explicação tentada; todavia que processos mentais teriam ocorrido, às expensas do sofrimento severo e contínuo, nesses indivíduos? Sabemos que muitos tipos de estímulos, se aplicados continuamente, logo deixam de ser efetivos, enquanto a dor pode persistir en-

quanto o estímulo estiver presente e além disso, pelo estabelecimento de um estado de excitação central, pode inclusive sobrepassar o estímulo. A dor é acompanhada por uma série de modificações somáticas e neurovegetativas. É muito provável que algumas destas alterações reflexas — como aquelas que envolvem aumento da tensão muscular e espasmo vascular — possam por si mesmas gerar fonte adicional de dor. O aspecto emoção e dor é bem caracterizado por Montaigne: “sentimos mais um único corte do bisturi do cirurgião do que dez golpes de espada no calor da batalha”. É bem conhecida a expressão “ferimento invalidante”, ela significa um ferimento grave porém não tão mal recebido pelo soldado, pois que permite a volta à casa com honras. Por essa razão, em geral, os ferimentos invalidantes são menos dolorosos do que outros de igual importância física. A dor é muito pior quando sofrida a sós, assim a dor da calada da noite é um bom exemplo. A ansiedade é um fator que a aumenta; sabe-se que ela conduz a um aumento da tensão muscular, que por sua vez colaboraria para aumentar a dor. Aceita-se em princípio que tensão e ansiedade sejam fatores, mas não explicam todo o quadro. Ele deve ser explicado total ou parcialmente por processos psicológicos. Se o paciente tem uma doença maligna ele sofre mais à noite, quando toda a rotina cessou e ele está a sós com os seus pensamentos. Esse é um exemplo da influência emocional que aumenta a reação para a dor. Os lutadores da antiguidade constituem o exemplo oposto. Esses gladiadores sofriam por vezes ferimentos graves durante a luta, não mostrando nenhum sinal de dor; aqueles momentos significavam a luta pela sobrevivência e através de uma complexa elaboração psíquica todos os fatores ou estímulos que pudessem desviar a atenção do adversário e da luta eram desviados. Evidentemente, durante o combate, há uma seleção dos estímulos que devem ser processados. A dor seria a representação de uma inferioridade ou a conscientização do ferimento uma derrota, ao menos parcial, que poderia roubar energia e contribuir para a morte próxima, que evidentemente é evitada a todo transe. Complexos mecanismos de bloqueio, sediados certamente nos níveis de maior controle da vida psíquica, devem ser os responsáveis pela seleção daquilo que deve ser processado, no momento devido. A seleção é feita através da experiência prévia, do condicionamento, visando a escolha da estratégia mais adequada.

#### A DOR NOS DISTÚRBIOS PSICOLÓGICOS

Ao analisarem os sintomas diretamente ligados à doença psicológica, Meyer e Reading<sup>(37)</sup> referem-se às reações de

conversão. Os sintomas de conversão (histéricos) incluem a dor com grande freqüência e porisso esse tipo de paciente sofre intervenções cirúrgicas desnecessárias. Estes sintomas são mais comuns em pacientes do sexo feminino, entre os 15 e 35 anos e mais freqüentes entre pessoas menos educadas e sofisticadas. A aceitação ou rejeição cultural dos sintomas de conversão provavelmente, é a causa da diferença. Na abordagem dos aspectos clínicos das reações de conversão, afirmam que os sintomas histéricos clássicos podem envolver: perda ou grande prejuízo das funções sensitivo motoras; simulação de várias doenças orgânicas. Essas simulações são inconscientes, mas por vezes perfeitas. Finalmente, o terceiro tipo de sintoma de conversão é a dor de origem psicogênica, ocorrendo muitas vezes em combinação com vários tipos de depressão. As localizações mais comuns destas dores são: abdômem, costas, face e extremidades.

Adams (1), analisando histeria e personalidade psicopática faz uma série de considerações, das quais são de particular interesse: "a vida pregressa da paciente é pontilhada de sintomas e doenças que não encaixam nos modelos de patologia conhecidos, sejam clínicos ou cirúrgicos. Porisso são aplicadas muitas formas de terapêutica, incluindo cirúrgicas. Raramente chegam ao estado adulto sem uma cirurgia sobre o abdômem, usualmente realizada devido a queixas de dor, náuseas e outros sintomas. As indicações para a cirurgia não foram, via de regra, claras e mais ainda: os mesmos sintomas e outros aparecem comumente para complicar a convalescença. Faz um estudo geral sobre o quadro e adiciona: "a histeria raramente é uma doença monossintomática, é polissintomática, envolvendo quase todos os órgãos. O único limite para a variação é o limite dado pela habilidade do paciente em produzir os sintomas por sua determinação (consciente ou inconsciente). Uma lista dos sintomas mais freqüentes foi elaborada por Cohen e Robins (11), incluindo 18 sintomas; entre estes a dor de cabeça e dor abdominal; essa lista era estatisticamente significativa quando comparada com pacientes da mesma idade, que trabalhavam normalmente e não tinham doença psiquiátrica reconhecível. Um aspecto importante, no que tange à dor histérica é a falta de capacidade do paciente de fornecer uma descrição clara, concisa do tipo da dor, sua localização e outras características. Existe sempre uma dramática elaboração acerca de sua intensidade e efeitos. Quanto à duração existe a dor persistente, contínua ou intermitente, por longos períodos, sem possibilidade de ser comparada ou superposta a outros síndromes dolorosos conhecidos. Bonica (6) refere ao analisar os aspectos psicodinâmicos da dor: "a dor é freqüentemente

considerada uma punição. Pode ser desejada. No início, o prazer da dor, e depois o prazer pela dor. No masoquismo o mecanismo psicológico de defesa, através do qual o prazer é obtido pela dor, constitui um achado comum". Tece considerações sobre a dor inflingida ou obtida através do parceiro durante o ato sexual.

Desta maneira, a dor induzida por outrem, ou mesmo a dor autoinduzida, torna-se uma recompensa. Cita ainda, os exemplos dos modelos culturais. Em certas sociedades tolerar a dor sem reação é um dever. A autosugestão para melhorar, ou não sentir a dor é um aspecto bem explorado dentro da história antiga, no enfoque dos heróis e dos mártires. Ainda do mesmo autor: "muito da confusão em relação à dor é originada pelo fato da existência de dois componentes: percepção e emoção; a importância destes é de difícil julgamento quando se os considera isoladamente ou um em relação ao outro, eles não devem ser avaliados simplesmente, mas devem ser pesados ou considerados em cada caso individual". A dor pode originar-se de um estímulo agindo na periferia do sistema nervoso, pode originar-se no sistema nervoso central e projetar-se numa porção distante do corpo como a dor do síndrome talâmico, na aura dolorosa da convulsão epilética, na dor que resulta de um estímulo elétrico ou no tipo conversivo da dor na histeria.

Finneson nos diz que muitos pacientes psicóticos não diferem do indivíduo normal em sua reação à dor. Entretanto, muitos queixam-se de fortes dores em várias localizações como parte de sua doença mental. Por outro lado, refere o fato de que, muitos esquizofrênicos amputaram seus órgãos genitais, dedos ou orelhas ou mutilaram-se de forma extensa e grave sem expressar reação à dor. São raros os pacientes psiquiátricos que apresentam doença orgânica capaz de explicar suas dores, sendo que a metade deles queixa-se de dor de cabeça. Apesar da ocorrência da dor, por razões emocionais ser bastante freqüente no campo psiquiátrico, provavelmente existe na clínica geral um número ainda maior de situações em que esse fato ocorre. Realmente, mesmo quando a dor é de origem primariamente orgânica, quase sempre existe um componente de medo no fenômeno da dor; e tanto isso é verdade que praticamente não existe dor que não possa ser melhorada pela promessa de alívio e esperança de cura radical. Por outro lado, também parece provável que quase todas as dores de origem orgânicas sejam intensificadas por problemas emocionais concomitantes. O mais simples destes problemas é a incerteza, óbvia para o paciente, da razão do sofrimento e da ameaça que isso possa significar para o futuro. Estes conceitos são enriquecidos pelo relato

de experiência realizada por anestesistas que compararam a necessidade de analgésicos no pós operatório, em dois grupos de pacientes; um grupo foi preparado para cirurgia com conversa e discussão animadoras por parte dos anestesistas; o outro grupo não teve esta atenção. A diferença foi extremamente significativa. O grupo que recebeu a atenção descrita recebeu no pós operatório, quantidade duas vezes menores de analgésicos. A reação entre dor e emoção pode ser explorada com o uso de placebos. É notório que o placebo pode aliviar a ansiedade, podendo às vezes ter ação tão potente quanto os analgésicos. Quando os analgésicos são empregados, suas ações têm íntima relação com seus efeitos benéficos sobre o medo. O problema do controle da reação à dor, é bem explicado nos flagelados do século XV, os quais na exaltação da histeria religiosa suportavam alegremente a dor, e nos derviches africanos, homens que renunciavam a todos os prazeres do mundo, e dentro de seu misticismo são capazes de trespassar a face, lado a lado sem a mínima reação de dor. Para McBryde (<sup>33</sup>) "o hábito e a exposição a ambiente rigoroso usualmente diminuem a percepção para a dor. Indivíduos podem pela força de vontade e pelo treinamento controlar de forma acentuada a sua percepção para a dor". Para Chapman, Cohen e Cobb (<sup>6</sup>), entre outros autores, o limiar da dor, é o mesmo quando se comparam indivíduos psiconeuróticos com normais, entretanto, o nível de reação motora, é mais baixo nos psiconeuróticos.

#### ASSIMBOLIA PARA A DOR

Para Hécaen constitue-se numa "curiosa modalidade de apreciação da dor, o indivíduo não reage ao estímulo doloroso ou o faz de uma maneira incompleta; não parece avaliar to pouco aparentes". Mais adiante revela que esta assimbolia apresenta-se num síndrome cujos elementos mais habituais consistem de afasia sensorial, manifestações apráxicas, alterações de orientação acerca de seu próprio corpo. O autor relata a existência de 17 casos.

Para Finneson (<sup>11</sup>), apesar da falta dessa importante modalidade sensorial, esses indivíduos geralmente são aptos para a rotina diária e evitam queimaduras e outros ferimentos que indivíduos adultos portadores de seringomielia (causando perda de sensibilidade para tato e dor) não conseguem evitar. Para o mesmo autor, devido a ser uma lesão extremamente incomum, não foi possível uma confirmação pós-mortem acerca da localização de alguma possível lesão orgânica. Alguns acreditam que esta condição representa uma forma

de agonia sensorial ou uma inabilidade semelhante à afasia para formular uma apreciação à dor.

Para Sweet (41), é uma ausência de reação psíquica para a sensação, não é uma analgesia no sentido comum. Relata que várias áreas tem sido responsabilizadas, sendo uma delas, o lobo parietal dominante. Autópsia em alguns pacientes revelou uma lesão comum ou seja uma lesão localizada no giro supramarginal. Na história destes pacientes, havia uma afasia do tipo sensorial o que não permitia uma apreciação correta. Em alguns pacientes havia ainda, um embotamento para a apreciação da dor; esse embotamento ou indiferença, era também caracterizado por uma falta de conceituação no que tange a apreciação de gestos e atitudes ameaçadoras contra os mesmos, configurando um distúrbio geral na capacidade de julgamento do perigo. Em alguns casos não se encontrou afasia. Em outros casos a lesão não era no hemisfério dominante e sua indiferença ao estímulo, era acompanhada de desatenção, mutismo, hipocinésia ou depressão. Alguns consideram que o problema é mais de personalidade do que devido a uma lesão em área específica.

Parece não ser possível atribuir esta falta ou depressão de reação à dor ou seja, aos estímulos nocivos em geral a uma lesão cerebral focal.

#### AS DORES INTRATÁVEIS

Em certas circunstâncias a cirurgia pode ser insistentemente apontada como solução. Um dos erros mais frequentes, é a indicação em pacientes histéricos, somente para descobrir que cada nova cirurgia dá origem a uma nova dor, muitas vezes de intensidade maior que a anterior. A psicose depressiva, pode estar associada e mascarada por um estado dolcroso e a terapêutica evidentemente, deve ser outra que não a cirurgia.

A regra deve ser o extremo cuidado diagnóstico. Leriche (31) já apontava as indicações para cirurgia da dor: antes de tudo não prejudicar. As cirurgias dirigidas contra a dor não devem ser perigosas para a vida nem fazer correr risco de uma grave invalidez. Para suprimir-se uma enfermidade não deve-se criar outra. Deve-se intervir precocemente, elgendo desde o início a cirurgia adequada. Se esperarmos demasiadamente corremos o risco de não operar mais do que psicopatas ou morfinômanos. E conclue: não se devem multiplicar as operações. Não devemos crer que tenhamos à nossa disposição uma escala de cirurgias que se podem ir realizando sucessivamente.

Scoville (<sup>42</sup>) quando aponta indicações para cirurgia do lobo frontal aponta entre outras a dor. Afirma ser a cirurgia benéfica para pacientes que estão morrendo de cancer, estando com hábito a drogas e que tem medo da dor e da morte. Ela pode tornar mais toleráveis seus últimos períodos de vida. Lattinen e Vilkki (<sup>20</sup>) realizaram numerosas experimentações em animais e psicocirurgias no homem. Mostraram a importância do Cingulum nas emoções, usaram a cingulotomia ventral anterior por estereotaxia em dor do membro fantasma com dependência de drogas e em neuralgia com ansiedade. Seus resultados foram razoáveis. Não classifica nenhum no grupo bom.

Broager e Olessen (<sup>7</sup>) casos de dor intratável, orgânica ou psicogênica. O tratamento foi Cingulectomia e Criolesão frontal. A maioria dos pacientes ficou classificado como tendo resultados excelentes e bons.

Alguns consideram que para as dores do Ca metastático, dor talâmica da doença vascular cerebral e outras doenças incuráveis, deve ser pesada a relativa vantagem do uso de drogas sobre a secção espino-talâmica ou lobotomia frontal. A idade, a sobrevida estimada e o estado de espírito são importantes para selecionar o procedimento terapêutico. Muitas vezes a cirurgia sobre medula e cérebro é escolhida em detrimento do uso de narcóticos, uso controlado de outras drogas e bloqueios. É por vezes esquecido que muitos pacientes são mantidos relativamente confortáveis e ativos com o uso judicioso de drogas, sem terem sujeitos a procedimentos cirúrgicos e privados daquelas qualidades de espírito e caráter que muitas vezes são apreciadas pelo meio em que vivem.

## SUMMARY

### THE PSYCHOPHYSIOLOGY OF PAIN

When discussing the subject pain one of the most intensive discussions centers on the participation of cortical and subcortical structures. The awareness of the stimulus and the type of sensation that is evoked are a function of these higher structures. This problem is dissected into two components: an associative corticality and a subcortical component, known to be responsible for emotional and behaviour responses as well as the feelings of reward and punishment. Pain as a component of severe psychological changes has been explored by psychiatry with psycho-surgery. This last aspect has been very helpful in the management of intractable pain, especially in the final stages of malignant diseases.

Also the pain that accompanies sometimes conversive states will be studied and carefully analysed. Some other aspects of pain such as previous experiences, social and economic and cultural level, as well as race and religion will be considered. The finality and significance of the painful experience must also be analysed.

## REFERÊNCIAS

1. Adams R D — Disorders of the Nervous System. Hysteria and Psychopathic Personality. Harrison's Principles of Internal Medicine. Mc Graw Hill Book Co, 1970.
2. Adams R D, Resnik W R — Clinical manifestations and approach to disease. I. Pain. Harrison's principles of internal Medicine. Mc Graw Hill Book Co, 1970.
3. Adey W R, Segundo J P, Livingston B B — Corticofugal influences on intrinsic brainstem conduction in cat and monkey. *J Neurophysiol*, 20:1, 1957.
4. Beecher H K — The measurement of Pain. *Pharmacol. Rev* 9:59, 1957.
5. Bishop G H — Responses to electrical stimulation of single sensory units of skin. *J Neurophysiol*, 6:361, 1943.
6. Bonica J J — The Management of Pain. Lea & Febiger, 1954.
7. Broager B, Olesen K — Psychosurgery in sixty-three cases of open cingulectomy and fourteen cases of bifrontal prehypothalamic criolesion. Ed Hitchcock, H, Laitinen E, Vaernet L, Charles C Thomas, 1972.
8. Chapman W P, Cohen M E, Cobb A — Measurements related to pain in neurocirculatory asthenia, anxiety, neurosis or effort syndrome: levels of heat stimulus perceived as painful and producing wince and withdrawal reactions. *J Clin Invest*, 25:890, 1946.
9. Chapman W P, Jones C M — Variations in cutaneous and visceral pain sensitivity in normal subjects. *J Clin Invest*, 23:81, 1944.
10. Casey K L, Cuénod M, MacLean P D — Analysis of visual input to posterior limbic Cortex. II. Intracerebral stimuli. *J Neurophysiol*, 28:1118, 1965.
11. Cohen M E, Robins J J, Altman M W, Reid D E — Excessive surgery in hysteria. *JAMA*, 151:977, 1953.
12. Cuénod M, Casey K L, MacLean P D — Unit analysis of visual input to posterior limbic Cortex. I. Photic stimulation. *J Neurophysiol* 28:1101, 1965.
13. Denton J E, Beecher H K — New analgesics. I. Methods in the clinical evaluation of new analgesics. *JAMA*, 141:1051, 1949.
14. Finneson B E — Diagnosis and management of pain syndromes. W B Saunders, 1962.
15. French J D, Hernandez Peon R, Livingston R D — Projections from Cortex to cephalic brainstem (reticular formation) in monkey. *J Neurophysiol* 18:74, 1955.
16. Galambos R — Neural mechanisms of audition. *Physiol. Rev* 34:497, 1954.
17. Galambos R, Myers R E, Sheatz G C — Extralemniscal activation of auditory Cortex in cats. *Am J Physiol*, 200:23, 1961.
18. Gerard M W, Ana M A — Arch Neurol & Psychiat, 9:306, 1923. Cit: Sweet H H em: Pain. Handboock of Physiology. Neurophysiology, I. Ed: Field J, Magoun H W, Hall V E. American Physiological Society, 1959.
19. Goetzl F R, Bien C W, Lu G — Changes in blood pressure in response to presumably painful stimuli. *J Appl Physiol* 4:161, 1951.
20. Granit R, Kaada B R — Influence on stimulation of central nervous structures on muscle spindles in cat. *Acta Physiol Scand*, 27:130, 1952.
21. Hagbarth K E, Fex J — Centrifugal influences on single unit activity in spinal sensory paths. *J Neurophysiol* 122:321, 1959.
22. Hagbarth K E, Kerr D I B — Central influences on spinal afferent conduction. *J Neurophysol*, 17:295, 1954.
23. Hardy J D, Wolff H G, Goodell H — Studies on pain. A new method for measuring pain threshold. Observations on spatial summation of Pain. *J Clin Invest*, 19:649, 1940.
24. Hardy J D, Wolff H G, Goodell H — Princking pain threshold in different body areas. *Proc Soc Exp Biol & Med* 80:425, 1952.

25. Hardy J D, Wolff H G, Goodell H — Studies on Pain: discrimination of differences in intensity of a pain stimulus as basis of a scale of pain intensity. *J Clin Invest* 27:380, 1948.
26. Hill H E, Kornestky C H, Flanary H G, Wikler A — Effects of anxiety and morphine on discrimination of intensities of painful stimuli. *J Clin Invest*, 31:473, 1952.
27. Jabour S J, Towe A L — Analysis of the antidromic response following stimulation of the medulary pyramids. *J Physiol*, 155:148, 1961.
28. Kennedy T T, Towe A L — Identification of the fast lemnisco-cortical system in the cat *J Physiol*, 160:535, 1962.
29. Laitinen L V, Vilkki J — Stereotaxic ventral anterior cingulotomy in some psychological disorders. Em *Psychosurgery*. Ed Hitschcock, H, Laitinen, E, Vaernet, L, Charles C Thomas, 1972.
30. Lee R E, Pfeiffer C C — Influence of analgesia, dromoran, nisentil and morphine on pain threshold in man. *J Appl Physiol*, 4:193, 1951.
31. Leriche R — *La cirurgia del dolor*. Ed Morate, 1952.
32. Livingston R B — Neural integration. Em *Pathophysiology-Altered regulatory mechanisms in disease*. Ed Phohlich, E D, J Lippincott Co 1972.
33. McBryde C M — *Signs and Symptoms* J B Lippincott Co, 1952.
34. Meehan, J P, Stoll A M, Hardy J D — Cutaneous pain threshold in native Alaskan Indian and Eskimo. *J Appl Physiol*, 6:397, 1954.
35. Melzack R, Wall P D — *Pain Mechanisms: A new Theory*. *Science*, 150:971, 1965.
36. Melzack R — *Perception and its disorders*. Williams & Wiukins, 1968.
37. Meyer III, E, Reading A J — *Psychiatry in Medicine: Em the principles and pratice of medicine*. Ed Harvey, H A, Johns, McG R J, Owens, A H Ross, R S, Appletton-Centrury-Crofts, NY, 1972.
38. Morse R W, Towe A L — The dual nature of the lemnisco-cortical afferent system in the cat. *J Physiol*, 17:231, 1964.
39. Mueller E E, Loeffel R, Mead S — Skin impedance in relation to pain treshold testing by electrical means. *J Appl Physiol*, 5:746, 1953.
40. Pavlov I P — *Conditioned Reflexes*. Milford, Oxford, 1927.
41. Schumacher G A, Goodell H, Hardy J D, Wolff H G — Uniformity of the pain threshold in man. *Science*, 92:110, 1944.
42. Scoville W B — *Psychosurgery and other lesions of the brain affecting human behaviour*. *Psychosurgery*. Charles C. Thomas, 1972.
43. Segundo J P, Livingston R B — Corticifugal influences on intrinsic brain-stem conduction in cat and monkey. *J Neurophysiol*, 120:1, 1957.
44. Sweet W H — Pain. Em *Handbook of Physiology. Neurophysiology I*. Ed Field, J, Magoun, H, Hall, V E. American Physiological Society, 1959.
45. Wolff H G, Goodell H — The relation of attitude and suggestion to the perception to pain. *Proc Ass Res Ner Dis*, 23:434, 1943.
46. Wolff M G, Hardy J D, Goodell H — Studies on pain measurement of the effect of morphine, codeine and other opiates in the pain threshold and analysis of their relation to the pain experience. *J Clin Invest*, 19:659, 1940.