

ELECTRONEUROMIOGRAFIA

E. S. Lusvardi *

Nos dois últimos decênios tem adquirido especial interesse entre as diferentes técnicas de exploração neuromuscular, as diferentes modalidades de electroneuromiografia, mediante as quais são estudadas as propriedades elétricas intrínsecas dos músculos esqueléticos.

Destaca-se em especial a electromiografia (EMG), que pode ser feita empregando-se **electrodos de placa** ou **electrodos de agulha**. No primeiro caso obtém-se o chamado **electromiograma global**, através do qual são analisadas a presença ou ausência de atividade de um músculo. Quando são utilizados electrodos de agulha, obtém-se o **electromiograma elementar**, através do qual são analisados mais detalhadamente os potenciais de ação de dadas unidades motoras. Os electrodos tipo agulha podem ser, entre outros, monopolares, bipolares ou coaxiais, e multipolares.

A indicação da EMG global ou elementar e dos locais a estudar, dependem não só do objetivo do estudo, como do critério do examinador. Entende-se pois, que este deva saber previamente quais as hipóteses clínicas do caso, para que possa orientar o exame adequadamente.

Numa EMG devem ser analisadas: 1) **Atividade durante a inserção e no repouso** — Com a introdução do electrodo tipo agulha no músculo, observa-se no osciloscópio uma descarga de potenciais e esta deve ser analisada cuidadosamente, visto poder fornecer dados importantes; em repouso, num músculo normal, observa-se um **silêncio elétrico**. 2) **Atividade durante a contração** — Quando de uma contração muscular, normalmente surgem **potenciais de ação** com certas características de amplitude, duração e frequência, além de uma forma e som próprios.

Vários fatores influem nas características de um potencial de ação. À medida em que se aumenta a contração, ou seja, com o decorrer da gradação da contração, ocorre recrutamento de unidades motoras. Este pode decorrer de duplo mecanismo: aumento da frequência da pulsação das unidades motoras (somação temporal) ou aumento do número de unidades motoras postas em jogo (so-

mação espacial). Quando num músculo o número de unidades motoras, susceptíveis de serem ativadas durante a contração, se encontra reduzido por dado processo patológico, basicamente ocorrerá somação temporal. Esquemáticamente, esta é a somação que ocorre nas atrofia neurogênicas. Quando o valor funcional da fibra estiver diminuído, sem alterações significativas das unidades motoras, observa-se somação espacial, basicamente observada em afecções musculares primárias.

Além disso, a EMG pode visar o estudo de movimentos anormais ou a análise de movimentos passivos, entre outras aplicações.

Num músculo denervado, livre de influxos de inibição central, podem ser encontrados potenciais de ação de amplitude e duração muito pequenas, quer na atividade de inserção quer no repouso. Esses potenciais são chamados de **fibrilações**. Outros potenciais podem, nesses casos, ser observados. São as chamadas **ondas positivas** ou **ondas agudas positivas** ou **ondas "V"**. Habitualmente surgem 2 a 3 semanas depois de ocorrer a denervação. Deve-se salientar que esses sinais de denervação não são observados em paralisias histéricas ou na atrofia de desuso, por exemplo.

É importante a diferenciação entre fibrilações e fasciculações. As fasciculações nada mais são do que a contração de uma unidade motora e elas têm como característica importante a arritmicidade. Com frequência, as fasciculações aparecem em afecções crônicas de motoneurônios da ponta anterior. Nesse caso as fasciculações podem ou não ser acompanhadas de outros sinais de denervação. Em casos de compressão radicular, podem surgir as fasciculações mas, habitualmente, elas ficam limitadas ao território da raiz ou raízes comprometidas. Além desses potenciais, durante a contração voluntária, observam-se potenciais de unidades motoras normais, bem como potenciais polifásicos, numa certa percentagem de casos (1 — 15%). Os potenciais polifásicos apresentam-se com características específicas que devem ser avaliadas, pois poderão auxiliar na interpretação da EMG.

* Médico Assistente do Centro de Investigações em Neurologia da Disciplina de Neurologia da FMUSP (Prof. Dr. H. M. Canelas).

Nervos motores e nervos sensitivos podem ser estudados quanto à **condução nervosa** mediante estimulação de dois pontos de um dado nervo. Ocorre produção de um potencial provocado pela estimulação, isto é, o potencial evocado. Este pode ser captado por electrodos tipo placa ou tipo agulha. O tempo decorrido desde a estimulação até o início da resposta é denominado tempo de latência. O cálculo da velocidade de condução é feito dividindo-se a distância entre os pontos pela diferença dos tempos de latência, ou seja:

$$\text{Velocidade de Condução} = \frac{\text{distância entre os pontos}}{\text{diferença dos tempos de latência}}$$

Utilizando-se essa técnica, pode ser calculada a velocidade de condução, quer de um nervo motor quer de um nervo sensitivo. Esquemáticamente pode-se dizer que a velocidade de condução motora é normal em lesões de ponta anterior da medula, lesões radiculares, afecções musculares primárias e paralisias de origem central. Nas neuropatias periféricas, com freqüência, as velocidades apresentam-se baixas. As diminuições das velocidades são evidentes na polirradiculoneurite e na neuropatia de Charcot-Marie-Tooth. Por vezes a velocidade de condução motora está normal ou discretamente diminuída, porém há um nítido retardo na porção distal. Este se traduz por aumento do tempo da latência distal. É, por exemplo, o que ocorre na síndrome do túnel do carpo. Além disso, a estimulação nervosa pode ser utilizada no estudo da transmissão neuromuscular, da resposta de um nervo misto a estímulos de intensidade crescente (estudo do reflexo de Hoffmann), de potenciais cerebrais evocados, entre outros.

Electroneuromiografia na Prática Neurológica

Diversas situações devem ser analisadas, especialmente quando a prática neurológica é considerada e 4 delas merecem destaque:

1) Quando há uma síndrome de denervação periférica com diagnóstico clinicamente evidente.

Em grande número de casos, o exame clínico é suficiente para o diagnóstico de denervação. Destacam-se entre elas, a poliomielite anterior aguda, os traumatismos plexuais e a paralisia facial periférica. Nesses casos a EMG não só confirma o diagnóstico, mas permite avaliar o **grau de comprometimento** com mais precisão que o exame clínico e o exame elétrico clássico. Dessa forma, se a denervação for completa, é obser-

vada somente atividades espontânea de denervação (como fibrilações e ondas positivas). Há casos em que um músculo clinicamente é considerado paralisado. Nele pode ser verificada pela EMG a ocorrência de uma atividade simples de unidades motoras, permitindo avaliar o maior ou menor comprometimento. Pode-se também seguir a evolução e, em particular, surpreender os primeiros sinais de reinervação. Esses sinais de reinervação constam do aparecimento de pequenos potenciais polifásicos, de curta duração, denominados "potenciais nascentes" Por exemplo, após uma sutura nervosa o aparecimento de potenciais "nascentes" sugere boa evolução. Nesses casos, exames sucessivos que mostrem aumento progressivo de unidades motoras é elemento que leva a um bom prognóstico. Com freqüência, nos casos favoráveis, há reinervação e são encontradas unidades hipertróficas (potenciais gigantes). A amplitude dessas unidades hipertróficas é maior nas atrofia neurogênicas do que em polineuropatias crônicas.

2) Quando ocorre denervação periférica de localização imprecisa quanto à topografia das lesões ou quanto à localização do processo patológico.

Sinais de denervação em determinado músculo, ou grupo muscular, por si só não fornecem a localização do processo. Recorre-se então ao estudo da condução nervosa, bem como da musculatura paravertebral. O encontro de sinais de denervação em músculos da goteira vertebral, ao nível do segmento correspondente, reforça a localização da patologia em nível medular ou radicular, pois estaria comprometendo o ramo anterior e posterior do nervo raqueano.

Potencial de ação de amplitude elevada (vários milivolts), sugere um comprometimento crônico e lentamente evolutivo. A forma dos potenciais polifásicos, bem como a respectiva percentagem, também é dado útil. Outro dado importante é a constatação de fasciculações: falam a favor de afecções crônicas da ponta anterior e de certos tipos de compressão radicular.

Não deve ser esquecido associar o estudo da condução nervosa (velocidade de condução motora e sensitiva), visto ser elemento habitualmente importante. Como foi referido, no comprometimento da ponta anterior as velocidades de condução motoras são normais ou estão discretamente diminuídas, habitualmente. Outro fato a ser lembrado é o estudo do nervo em seus vários segmentos. Assim, por exemplo, numa compressão do nervo ulnar ao nível da goteira epitrocleo-olecraniana, a velocidade de condução motora está nitidamente diminuída. Deve-se salientar que as medidas comparativas das velocidades de condução em intervalos regulares permitem apreciar a evolução. Por

exemplo, na polirradiculoneurite, uma diminuição progressiva da velocidade indica que a afecção ainda está em evolução, pois sua remissão é marcada por um aumento da velocidade de condução motora.

3) Diante de uma atrofia muscular.

Nesses casos a EMG é muito valiosa para o diagnóstico entre atrofia muscular primária ou secundária. Observa-se habitualmente em miopatias, durante o repouso, silêncio elétrico; potenciais espontâneos são mais frequentemente encontrados nas polimiosites. Durante a contração é comum a ocorrência de potenciais de ação de amplitude e duração diminuídas; potenciais polifásicos em número anormal e de curta duração podem ser encontrados. Com frequência, durante contração leve ou moderada, surge "padrão de interferência total". Pode ser observado um padrão de interferência total, não com uma contração máxima mas com uma contração leve ou moderada, esse padrão é considerado "paradoxal".

Nas atrofias neurogênicas é freqüente, no repouso, o encontro de fibrilações, ondas positivas ou fasciculações. Em casos de afecções crônicas do neurônio motor podem ser encontrados potenciais de ação hipertrofiados. É freqüente observar-se durante um esforço máximo um padrão interferencial de unidades isoladas, o "single unit interference pattern".

Por vezes é difícil o diagnóstico diferencial entre uma atrofia neurogênica e uma miopatia de longa evolução.

Alguns fatos auxiliam no diagnóstico diferencial entre miopatias e polimiosite ou dermatomiosite. Entre eles pode-se citar que,

nessas últimas, os potenciais espontâneos são mais frequentemente observados.

Na distrofia miotônica (moléstia de Steinert), associados aos sinais de atrofia muscular, ocorrem "pancadas" de potenciais de alta frequência com um som característico (semelhante a "picada de avião" ou "dive-bomber") denominados **descargas miotônicas**.

Nas atrofias neurogênicas progressivas, o empobrecimento do traçado em exames sucessivos permite avaliar a evolução. Em casos de atrofias musculares progressivas de localização distal, não deve ser esquecido o estudo de condução nervosa. Assim, na amiotrofia tipo Charcot-Marie-Tooth verifica-se diminuição da velocidade de condução motora.

4) Quando ocorre fatigabilidade anormal.

Classicamente considera-se que, com o decorrer de uma contração voluntária máxima, há uma diminuição progressiva na amplitude do traçado na miastenia gravis. Já no músculo normal em fadiga há um empobrecimento do traçado porém sem diminuição da amplitude.

Habitualmente quando se observa essa diminuição progressiva na amplitude do traçado se faz o "teste do Tensilon" (cloreto de edrofônio), podendo-se observar uma rápida recuperação na amplitude dos potenciais de ação, nos pacientes com miastemia gravis.

Além disso, é freqüente realizar-se em casos de fatigabilidade anormal com suspeita de miastenia gravis, a estimulação repetitiva (estímulos supramáximos). Deve-se lembrar que a frequência utilizada é importante de ser considerada, visto ser um dos elementos que se utiliza para o diagnóstico diferencial da síndrome de Eaton-Lambert.