

4 O Micrótopo Rotativo

Inicialmente a obtenção de secções finas do material histológico para exame ao microscópio era feita manualmente pelos histologistas com a utilização de navalhas e outros tipos de lâminas muito afiadas. Em torno de 1790, foi inventado o primeiro aparelho mecânico com esta finalidade, denominado de micrótopo, por Charles Chevalier, que o aperfeioou consideravelmente em 1825. Este micrótopo consistia em um aparelho feito de madeira, com um berço para acomodar o espécime, e um guia liso de madeira, para apoiar o deslizamento da lâmina de corte de encontro à superfície do mesmo, de modo a proporcionar maior regularidade e menor espessura dos cortes.

Atribui-se ainda a Jan [ou Johannes] Evangelista Purkinje [ou Purkyne] (1787 - 1869) a invenção do micrótopo, instrumento empregado em técnicas histológicas para obtenção de cortes extremamente finos, para estudo microscópico de tecidos, o que lhe possibilitou várias de suas descobertas como as células de Purkinje, as fibras musculares, chamadas de fibras de Purkinje, o tecido dos ventrículos do coração e o núcleo da vesícula de Purkinje.

A partir de 1870, começaram a ser desenvolvidos os primeiros micrótopos mecânicos de precisão que consistiam de uma platina fixa e lisa de metal, sobre a qual se afixava um bloco de parafina contendo o material a ser seccionado. Um suporte para a lâmina de corte podia então ser deslocado repetidamente sobre o mesmo, em alinhamento preciso com a platina. O movimento da lâmina era efetuado por um dispositivo rotatório ou alternante. Desta forma, conseguiu-se obter pela primeira vez o seccionamento serial, que foi muito importante para a neuroanatomia microscópica, por permitir o tracejamento dos axônios dos neurônios em sua extensa distribuição tridimensional pelas várias áreas do sistema nervoso.

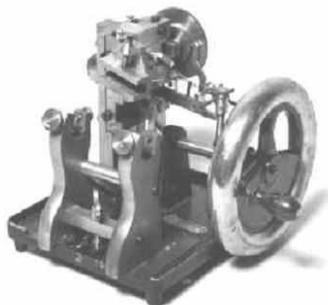


Figura 9. Micrótomo rotativo de 1905.

Disponível em: http://www.cerebromente.org.br/n17/history/neurons1_p.htm

De acordo com Michalany (1980) os cortes de tecidos para exame microscópico, inicialmente, eram realizados a mão livre. Com a invenção dos micrótomos (micro= pequeno + tomo= cortar) desde fins do século XVIII melhores resultados passaram a ser obtidos. Este autor preconiza que o modelo precursor dos modernos aparelhos foi construído em 1848 por John Queckett (1815-1861). Entre 1885 e 1886 houve uma grande revolução na construção dos micrótomos quando o norte-americano Charles S. Minot e um mecânico de nome Pfeiffer, da Universidade de John Hopkins nos Estados Unidos da América, inventaram o modelo rotativo, até o momento o mais prático e difundido tipo de micrótomo.

Conforme este autor (op.cit, 1980) os tecidos para serem observados ao microscópio precisam ser reduzidos a porções muito delgadas chamadas cortes histológicos ou simplesmente cortes. A obtenção dos cortes é feita mediante micrótomos munidos de facas ou “navalhas” com gumes muito afiados. Os micrótomos são graduados em micrômetros, isto é, cada micrômetro corresponde à milésima parte de 1milímetro (0,001mm). A espessura dos cortes para o exame microscópico varia de 3 a 20 micrômetros. Ainda segundo este autor os micrótomos são aparelhos pesados que devem ficar dispostos em mesas ou balcões bem firmes para se evitar trepidações que possam danificar os cortes. Os micrótomos para material incluído em parafina podem pesar de 20 a 30 kg para evitar qualquer trepidação. Os mais utilizados são os chamados rotativos, modelo Minot.

Michalany (1980) relata que qualquer micrótomo compreende duas partes fundamentais: o carro porta-objeto, ou seja, o dispositivo onde se aloja a peça, e o carro da faca. Nos micrótomos de parafina é o bloco com a peça que vai de encontro à faca. O princípio básico deste micrótomo pode ser comparado ao ato de cortar batatas em fatias bem finas com certos

utensílios de cozinha. Sobre a lâmina do utensílio que é fixa, fazem-se movimentos de vaivém, comprimindo-se ao mesmo tempo, o objeto para se obter as fatias. O carro-porta objeto possui dois movimentos: um vertical de cortar (ascendente e descendente) e outro horizontal de avançar. Estes dois movimentos são conjugados e realizados por meio de um volante cujo movimento rotativo se transforma em vertical à custa de um excêntrico e de uma biela. A movimentação dessa roda faz-se por meio de uma lingüeta móvel que desliza sobre os dentes para em seguida encaixarem nos respectivos sulcos. A roda está fixada a um parafuso cujo passo (movimento linear) equivale à menor graduação (espessura) que o micrótomo permite. O porta-objeto é colocado na extremidade desse parafuso e, a cada movimento da roda dentada, avança em direção a faca. Além desse avanço automático, o carro porta-objeto pode ser aproximado ou afastado da faca por meio de uma manivela colocada no lado esquerdo ou atrás do micrótomo. Esse movimento tem por finalidade acertar o bloco antes da execução dos cortes. Este autor (op.cit.1980) explica que o carro porta-objeto tem um dispositivo para encaixar o suporte do bloco de parafina, regulável por meio de parafusos que articulam a posição do bloco diante do gume da faca. O carro da faca é fixo e, durante a execução dos cortes, assenta-se sobre duas corredeiras que permitem avançar ou afastar a faca do bloco durante o acerto da posição para os cortes.

O mesmo autor (op. Cit. 1980) relata ainda que, no caso dos micrótomos de parafina, as facas (navalhas) utilizadas para a microtomia, de modo geral, medem 120x35x10 mm. Estas facas vêm acompanhadas de um cabo, atarraxável numa das extremidades da base, e de um dispositivo convexo em forma de goteira, chamado dorso que tem a finalidade de proteger a faca durante a afiação. O referido autor (op. Cit 1980) recomenda muito cuidado no encaixe e desencaixe do dorso da faca a fim de se evitar ferimentos, às vezes graves, uma vez que, os acidentes mais freqüentes num laboratório de Anatomia Patológica estão nos ferimentos com facas e vidro partido e na ação do formol sobre a pele, olhos e aparelho respiratório.

Zocchio (2002) ressalta que frequentemente as pessoas sofrem lesões, por colocarem parte do corpo, principalmente as mãos, em zonas de ação perigosas, a saber, em pontos de prensamento, em contato com facas e outras peças contundentes nos pontos de operação. Este autor (op. cit. 2002) considera ainda que “a maioria das contusões graves e amputações de dedos e mãos é em virtude da colocação das mãos em lugares reconhecidos como perigosos, mas nem sempre assim entendidos pelas pessoas”. (p.126)

Zocchio (2002) preconiza a importância do planejamento dos trabalhos e da construção de equipamentos que não exponham as mãos ou outras partes do corpo em pontos que lhes possam causar ferimentos.

Nesta direção, chamamos a atenção para o relato de acidentes produzidos quando o técnico realiza a tarefa de cortes histológicos no micrótomo rotativo, na amolagem da faca ou navalha e, em sua manutenção.

A seguir pode-se observar na Figura 10, em vários ângulos, o modelo de micrótomo rotativo (*American Optical 820*) muito difundido e utilizado pelos técnicos na tarefa de microtomia. Este modelo foi objeto de interesse nesta pesquisa, pois, muitos acidentes com lesão de dedos e mãos foram relatados na operação deste equipamento.

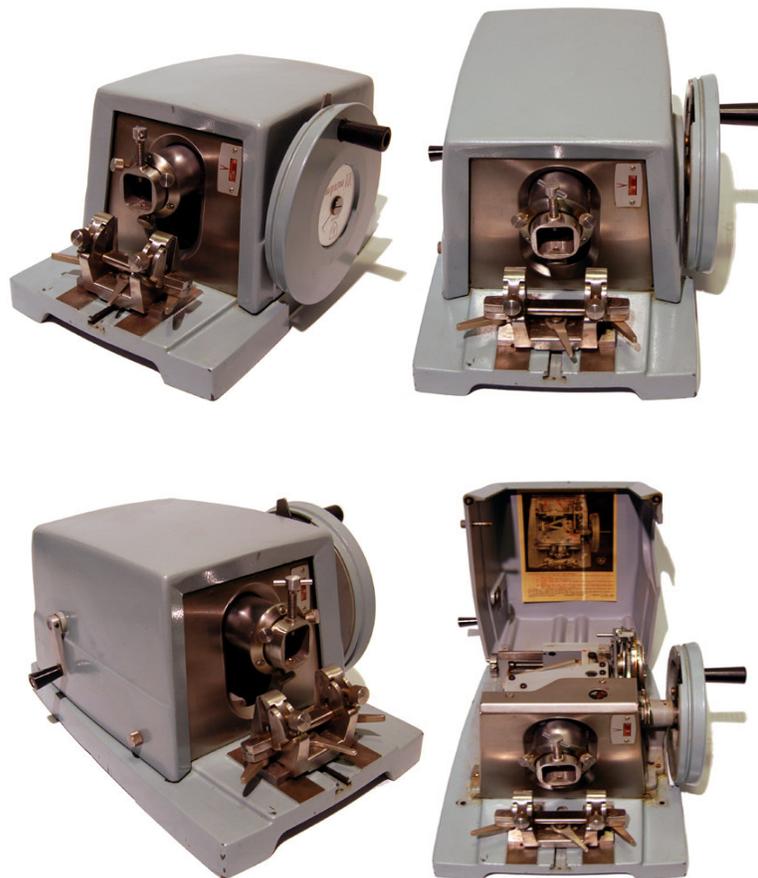


Figura 10. Detalhamento do Micrótomo *American Optical 820*.

Disponível em: <http://www.biostad.com/product.asp?id=345621> Capturado em 20/05/2007

Outros modelos de micrótomos rotativos são apresentados abaixo:

O modelo apresentado abaixo foi relatado pelos histotécnicos como um dos mais apropriados para a realização da tarefa, além de proporcionar uma manutenção mais simplificada.



Figura 11. Modelo de micrótomo Shandon 315.

Disponível em <http://www.thermo.com/com/cda/product/detail/1,21995,00.html>

Segue-se um modelo que, a exemplo do anterior, também possui características ressaltadas pelos técnicos, por oferecer maiores condições de segurança, navalhas descartáveis, etc.

(Novo micrótomo introduzido na rotina de microtomia).



Figura 12. Modelo de micrótomo Shandon Finesse 325. Disponível em <http://www.thermo.com/com/cda/product/detail/0,1055,1000005630637,00.html>
http://www.thermo.com/eThermo/CMA/PDFs/Product/productPDF_25584.pdf

O Shandon Finesse 325 é um micrótomo rotativo manual para rotina de secção em parafina de alta qualidade. Tem um volante equilibrado, projetado para prevenir o estresse e prejuízos decorrentes da repetitividade da tarefa.

Inclui uma bandeja removível, para os restos de parafina, que proporciona facilidade de limpeza, e uma bandeja situada no alto da unidade para organização de materiais. Possui precisão de resposta, volante balanceado com projeto ergonômico.

A apresentação detalhada do modelo de micrótomo Shandon Finesse 325 pode ser observada na figura 13 abaixo:

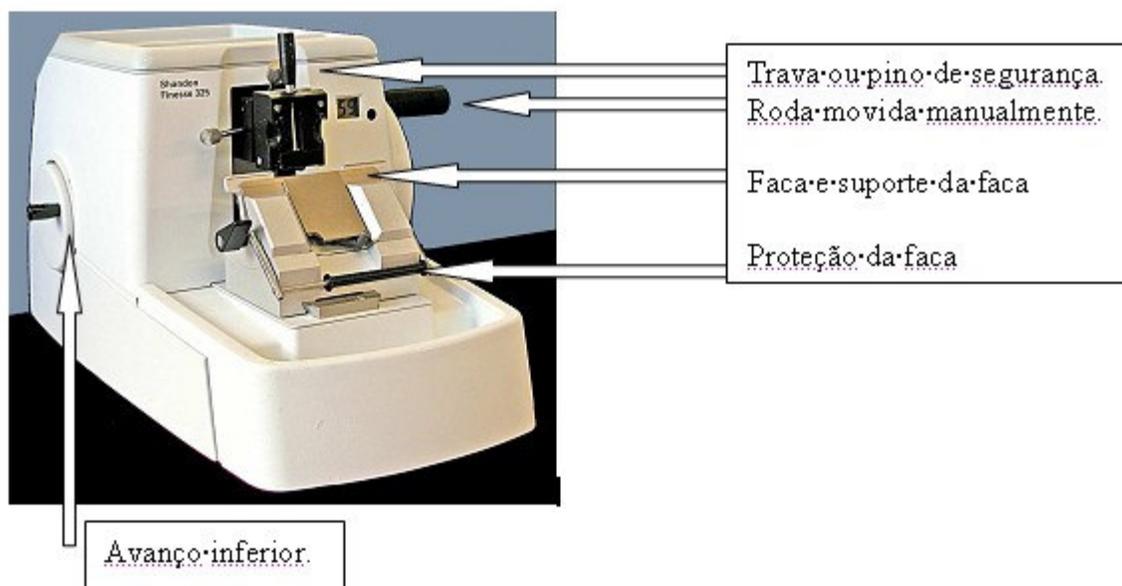


Figura 13. Detalhamento do modelo de micrótomo Shandon Finesse.

O modelo ilustrado a seguir possui uma função automática para a velocidade de corte, ou seja, para a secção da espessura da fita de parafina.



Figura 14. Modelo de micrótomo Shandon Finesse (R).

Os técnicos consideram mais seguro operar o modelo manual para evitar a perda de material do paciente.

“No desbaste do bloco de parafina precisamos atenção para não desbastar demais e perder o material do paciente”. (relato de um histotécnico).

“Os modelos automáticos são para rotinas menores”. (relato de um histotécnico).

O modelo abaixo representado na Figura 15, também foi introduzido para utilização pelos técnicos na rotina de trabalho. Apresenta-se, a seguir um resumo de suas características:



Figura 15. Microtomo Rotativo de Parafina Modelo MRP03 – Lupe
Disponível em: http://www.lupe.com.br/br/mostra_p.php?id=5 (Capturado em 15/05/2007).

Micrótomo com instrumento básico para cortes de 0,5 á 60 micron com indicador no painel frontal. Precisão de corte em passos de 0,5 em 0, 5 micron até 2,0 micron, de 1 em 1 micron até 10 micron, de 2 em 2 micron até 20 micron e de 5 em 5 micron até 60 micron. Suporte para navalha descartável com proteção do fio da navalha e com regulagem de angulação de corte. Deslocamento vertical de 70 mm, e horizontal de até 40 mm. Micrótomo com sub-base para acomodar diferentes suportes de navalha. Morsa (porta amostras) para cortes de espécimes incluídos em blocos normais ou em cassetes. Tamanho máximo de espécimes 55 mm x 55 mm. Orientador de espécimes em 02 eixos de trabalho (X e Y) com angulação de 08 a 360 graus, especial para troca rápida de amostras. Volante de ajuste fino com trava de segurança em 03 posições ou automático em posição de 13 horas. Sistema de desbaste rápido (AUTO-TRIM) semi-automático através de alavanca frontal integrada no painel para desbaste de 10 ou 50 micra. Mecanismo de avanço/retrocesso com roletes e livre de lubrificação e fácil para operações de desbaste e retração do porta mostras no retorno a

posição superior. A título de ilustração apresentam-se reunidos na Figura 16 outros modelos de micrótomos:



1) Autocut 2055



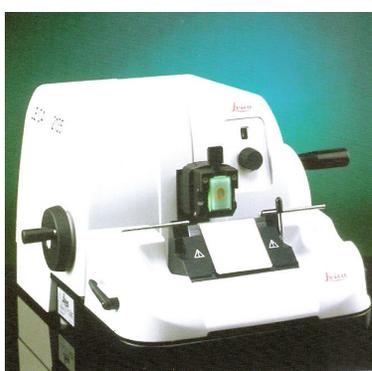
2) Histocut 820



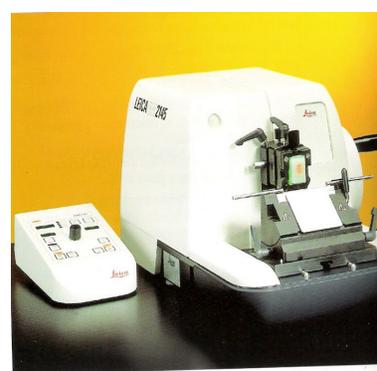
3) Biocut 2035



4) Leica rm 2125



5) Leica rm 2135



6) Leica rm 2145



7) Leica rm 2155



8) Leica 2165

Figura 16. 1) Autocut 2055, 2) Histocut 820, 3) Biocut 2035, 4) Leica rm 2125, 5) Leica rm 2135, 6) Leicarm2145, 7) Leica rm 2155, 8) Leica 2165 Disponível em: www.leica.com/specimen-prep (AOTEC INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS LTDA. São Paulo –SP Representante exclusivo para o Brasil de LEICA INSTRUMENTS GmbH- Alemanha)

4.1 Conclusão do capítulo

A guisa de conclusão deste capítulo é importante ressaltar que a adoção de um novo equipamento para a microtomia deve considerar as características e a peculiaridade da tarefa, observando que uma tecnologia mais sofisticada pode não ser necessariamente a mais apropriada. Os operadores com a experiência que desenvolveram na execução da tarefa podem relatar os critérios mais importantes que devem ser considerados no caso de substituição do equipamento. Deste modo, podem-se melhorar as condições de trabalho com relação aos meios técnicos e, principalmente, atender às características psicofisiológicas do operador na execução da tarefa. Deve-se ressaltar que a manipulação de um equipamento mais apropriado e que observe as condições de segurança reverte-se em benefício para o trabalhador, e para a organização, contribuindo para a prevenção de acidentes. Além disso, com a minimização da exposição ao risco de acidentes, pode-se contribuir para o equilíbrio da carga psíquica de trabalho, através de uma articulação mais prazerosa do operador com o conteúdo de sua tarefa, influenciando, conseqüentemente, na redução do sofrimento psíquico do trabalhador. Um aspecto a ser considerado com relação aos fatores de carga mental de trabalho é que o manejo de uma tecnologia mais amigável pode influir de modo favorável para que os requisitos relacionados, por exemplo, as exigências da tarefa, no que se refere à atenção, à rapidez de execução da tarefa e sua complexidade, sejam atendidas diminuindo a sobrecarga para o operador.