

Guia de quantificação percentual de área de retina a ser tratada por fotocoagulação

Suel Abujamra * & Monica Namur Abujamra **

INTRODUÇÃO

A finalidade deste trabalho é apresentar aos colegas retinólogos um guia que permita orientar aproximadamente a quantificação percentual de retina a ser tratada por fotocoagulação.

Essa proposição decorre da necessidade de se procurar padronizar ou pelo menos orientar as doses terapêuticas avaliadas em áreas de retina tratadas com os vários aparelhos de fotocoagulação, sejam os de gás xenônio ou os laser de argônio

Acreditamos que nosso intuito seja precedente, pois, na literatura, comumente vemos a quantificação de dosagens de fotocoagulação baseada no número de disparos. Ora, sabemos que os disparos podem ter diâmetros variáveis que comumente oscilam entre 50 micra a 2,4 mm, dependendo do tamanho da mira e do aparelho escolhido. Portanto, o resultado final de retina tratada pela fotocoagulação carece de informação percentual do "quantum" de área retiniana tratada e o valor desta. cremos que existe essa lacuna a ser preenchida afim de termos dados mais precisos para avaliação comparativa de doses terapêuticas e seus efeitos.

Podemos conhecer o total de área da retina tratada conhecendo-se o diâmetro e o número dos disparos executados. Basta calcular a área de cada disparo e multiplicar pelo número de disparos feitos.

Todavia, o cálculo da relação percentual entre retina tratada e retina não tratada não é possível, pois, não encontramos na literatura informações ou cálculos da área normal da retina humana.

Finalidade deste trabalho é equacionar alguns aspectos, ou seja:

- I — Determinação da área da retina em olhos considerados normais.
- II — Determinação das áreas de disparos de fotocoagulação dos tamanhos mais comumente usados, sejam de aparelhos de xenônio ou de laser de argônio.
- III — Quantificação total e percentual do item II em relação ao item I.

MATERIAL E MÉTODO

I — Cálculo da área total da retina humana considerada normal.

Baseamos nossos estudos nas dimensões encontradas no trabalho de STRAATSMA, FOOS e SPENCER (1969). Esses autores estudaram a forma e o tamanho da retina, características da papila, foveola e ora serrata em 200 olhos obtidos de cadáveres com 20 anos de idade ou mais, quando da ocorrência do óbito. A fig. 1 resume os valores encontrados por STRAATSMA, FOOS e SPENCER (1969).

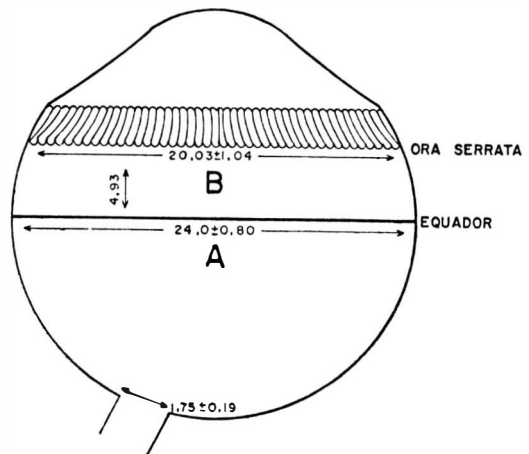


Fig. 1 — Média e desvio padrão dos diâmetros oculares ao nível do equador e da ora serrata, média e desvio padrão do diâmetro papilar e média da distância compreendida entre o equador e a ora serrata, calculados em mm (STRAATSMA, FOOS e SPENCER, 1969).

Para o cálculo da superfície da retina, serão consideradas duas porções: A e B (fig. 1).

Se considerarmos o globo ocular como uma esfera, a porção A é uma semi-esfera cuja base passa pelo equador. A fórmula da base da esfera é $A = 4\pi R^2$ e portanto a semi-esfera é $2\pi R^2$. Baseados no trabalho de STRAATSMA, FOOS e SPENCER, consideraremos o valor de $R = 12,0$ mm.

* Professor Assistente Doutor da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Serviço do Prof. Dr. Paulo Braga de Magalhães).

** Arquiteta.

Para calcularmos a área da porção B, denominada em geometria "zona esférica", usa-se a fórmula $2\pi RH$, onde R é o raio do equador, e H a distância entre equador e ora serrata.

Consideraremos como valor para H, 4,93 mm que é a média de 5,07 e 4,79 mm, valores estes encontrados por STRAATSMA e col. (1969).

Para concluir, devemos lembrar que na papila não encontramos retina e, portanto, essa área deve ser subtraída no cálculo final. Como a área do círculo papilar é determinada pela fórmula πR^2 e como no trabalho de STRAATSMA e col. o valor do diâmetro papilar é $1,75 \pm 0,19$, consideraremos o Raio como 0,88 mm.

II — Determinação das áreas de disparos de fotocoagulação.

O cálculo da área dos disparos de fotocoagulação é feito por meio da fórmula πR^2 onde "R" é o raio do disparo. Conhecemos a representação milimétrica na retina dos vários disparos:

Fotocoagulador de xenônio:

- 8° lesão de 2,4 mm de diâmetro. R = 1,2 mm
- 6° lesão de 1,8 mm de diâmetro. R = 0,9 mm
- 4,5° lesão de 1,35 mm de diâmetro. R = 0,67 mm
- 3° lesão de 0,9 mm de diâmetro. R = 0,45 mm
- 2° lesão de 0,6 mm de diâmetro. R = 0,3 mm

Nos aparelhos laser de argônio, os diâmetros dos disparos mais comumente usados são:

- 1.000 micra. R = 0,5 mm
- 500 micra. R = 0,25 mm
- 200 micra. R = 0,1 mm
- 100 micra. R = 0,05 mm
- 50 micra. R = 0,025 mm

III — Quantificação total e percentual entre itens I e II.

Conhecida a área de cada disparo feito, multiplicaremos pelo número de disparos realizados e obteremos a área da retina tratada e poderemos calcular o valor percentual em relação à área retiniana total.

RESULTADOS

I — Cálculo da área total da retina.
 Área total = A + B — área papilar
 Pelos cálculos encontramos
 $A = 2 \times 3,14 \times 12^2 = 904,32 \text{ mm}^2$
 $B = 2 \times 3,14 \times 12 \times 4,93 = 371,52 \text{ mm}^2$
 Papila = $3,14 \times 0,88^2 = 2,43 \text{ mm}^2$
 Área total da retina, **ATR** = $12,73 \text{ cm}^2$

II — Cálculo da área dos disparos.

Fotocoagulador de xenônio

- Disparo de 8° — área da lesão = $0,045 \text{ cm}^2$
- Disparo de 6° — área da lesão = $0,025 \text{ cm}^2$
- Disparo de 4,5° — área da lesão = $0,014 \text{ cm}^2$
- Disparo de 3° — área da lesão = $0,006 \text{ cm}^2$
- Disparo de 2° — área da lesão = $0,0028 \text{ cm}^2$

Fotocoagulador laser de argônio

- Disparo de 1.000 micra — área da lesão = $0,007 \text{ cm}^2$
- Disparo de 500 micra — área da lesão = $0,002 \text{ cm}^2$
- Disparo de 200 micra — área da lesão = $0,00031 \text{ cm}^2$
- Disparo de 100 micra — área da lesão = $0,00008 \text{ cm}^2$
- Disparo de 50 micra — área da lesão = $0,000019 \text{ cm}^2$

III — Conhecendo esses valores, podemos construir tabelas que permitam determinar a quantidade de disparos necessários para fotocoagular determinada extensão da retina, considerando-se o tamanho do disparo a ser utilizado e o total de área retiniana a ser tratada.

Dividimos a área total da retina em frações variáveis de 10% e calculamos o número de disparos necessários correspondentes para cada mira já considerada.

A tabela I (Guia de quantificação percentual da área de retina a ser tratada por fotocoagulação) mostra as correlações entre áreas da retina e número de disparos.

DISCUSSÃO

É interessante assinalar que não encontramos na literatura, referência a cálculos da área retiniana, pois, várias dimensões foram consideradas na biometria ocular. A cifra de $12,73 \text{ cm}^2$ que encontramos, consideramos exagerada inicialmente, porém, a conferência dos cálculos confirmou esse valor.

O resultado do cálculo da área dos disparos nos pareceu também bastante exiguo em relação à retina. Todavia, a comparação percentual da tabela apresentada nos pareceu lógica e coerente com nossa experiência pessoal de fotocoagulação.

Num protocolo de pesquisas, acreditamos que essa tabela nos venha a ser útil quando tratarmos a retinopatia diabética proliferativa. Quando nos propusermos a fazer uma ablação da retina, será de interesse conhecer o "quantum" percentual de retina tratada. Esse parâmetro será de importância na avaliação dos resultados, pois, para cada estágio da doença poderemos avaliar percentualmente qual a melhor dose a ser empregada para controle da moléstia.

TABELA I
Guia de quantificação percentual de área de retina a ser tratada por fotocoagulação

Área retiniana		Tamanho do disparo									
		8°	6°	4.5°	3°	2°	1000 micra	500 micra	200 micra	100 micra	50 micra
10%	N.º	28	51	91	212	455	182	636	4106	15912	67000
20%		57	102	182	424	909	364	1273	8213	31825	134000
30%	D E	85	153	273	636	1364	545	1909	12319	47737	201000
40%		113	204	364	850	1821	729	2550	16452	63750	268421
50%	D I S P A	141	255	455	1061	2273	909	3182	20523	79562	335000
60%	R O	170	305	545	1273	2728	1091	3819	24639	95475	402000
70%	S	198	356	636	1485	3182	1273	4455	28743	111375	468947
80%		226	407	727	1697	3637	1435	5092	32852	127300	536000
90%		255	458	818	1909	4092	1637	5728	36958	143212	603000
100%		283	509	909	2122	4546	1818	6365	41064	159125	670000

A tabela I também nos mostra a escolha das miras a serem usadas. Exemplificando: num caso em que indiquemos uma ablação de 50% da retina, necessitaremos aproximadamente de 141 disparos de xenônio com mira de 8°, o que pode ser feito em duas sessões. Se pensarmos em usar a mira de 50 micra necessitaremos de 335.000 disparos, o que é um absurdo, pois, no mínimo necessitaríamos de 112 sessões, se aplicássemos 3.000 disparos em cada sessão (o que já é excessivo).

Vemos, portanto, que a tabela é um guia àqueles que se dedicam à fotocoagulação e será de utilidade na orientação da escolha da mira a ser usada, na quantificação de retina tratada e na análise dos resultados de qualquer pesquisa, principalmente no tratamento da retinopatia diabética proliferativa.

Uma ressalva se apresenta a essa tabela. São os casos de alta miopia ou hipermetropia que falseariam os resultados da área total da retina.

Todavia, STROMBERG (1963) verificou que 98% de todas refrações situam-se entre + 4.0 D.a — 4.0 D. e, como a variação do diâmetro anteriorposterior não ultrapassa a 1.3 mm do normal nesses casos cremos que podemos nos orientar em 98% da população com a referida tabela.

Outro aspecto a se considerar é que o feixe de luz ao atingir a retina coagula não somente a área correspondente ao feixe luminoso principal, como também pequena porção vizinha às bordas da lesão por transmissão de calor. Todavia essa pequena porção é incomensurável pois está sujeita a vários fatores (intensidade, incidência, tempo, tamanho do disparo e características físicas da luz) e portanto, não podemos considerar neste trabalho.

RESUMO

Baseados no trabalho de STRAATSMA, FOOS e SPENCER, os autores calcularam a área total da retina e encontraram o valor de 12,73 cm².

Calcularam o valor das áreas de retinas fotocoaguladas com disparos de xenônio de miras de 8°, 6°, 4.5°, 3° e 2° dos disparos de laser de argônio de miras de 1.000 micra, 500 micra, 200 micra, 100 micra e 50 micra. Construíram uma tabela denominada "Guia de Quantificação Percentual de Área de Retina a ser Tratada por Fotocoagulação" que permite relacionar percentualmente (de 10% em 10%) o número de disparos necessários para cada mira mais comumente usados nos fotocoaguladores de xenônio e laser de argônio.

Concluem que o guia será de utilidade na orientação da escolha da mira a ser usada, na quantificação da retina a ser tratada e na análise dos resultados terapêuticos.

SUMMARY

Based on the paper of STRAATSMA, FOOS and SPENCER, the authors determined the total area of the retina and founded the result of 12.73 cm².

The value of the photocoagulated retinal area was determined with the spot size of 8°, 6°, 4.5°, 3° and 2° of the xenon photocoagulator and the spot size of 1.000, 500, 200, 100 and 50 micra of the argon laser photocoagulator. A table was constructed called "Guide of Percentual quantification of the Area of the Retina to be Treated by Photocoagulation" which permits to relate percentually (each 10%) the number of applications necessary for each spot size usually used in the photocoagulators of xenon and argon laser.

They concluded that the Guide will be useful in the choice of the spot sizes to be used, in the quantification of the retina to be treated and in the analysis of the therapeutic results.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. STRAATSMA, B. R.; FOOS, Y. R. & SPENCER, L. M. — The retina topography and clinical correlations. In: Symposium on retina and retinal surgery. Trans. of N. Orleans Ac. Ophthal. St. Louis, The C.V. Mosby, 1969, p. 1-26.
2. STROMBERG, apud DUKE-ELDER, S. — System of Ophthalmology. Vol. V — London, Henry Kimpton, 1970, p. 234.