

Associação entre o Descolamento de Retina Multifocal e os Parâmetros de Fluxo da Artéria Oftálmica na Pré-Eclâmpsia Grave

The Association Between Multifocal Retinal Detachment and Blood Flow Parameters of Ophthalmic Artery in Severe Preeclampsia: The Retinal Behavior in the Model of Ocular Hyperperfusion

Alexandre Simões Barbosa¹, Antonio Carlos Cabral², André Aguiar Oliveira³, José Luiz Barros Pena⁴

RESUMO: **Objetivos:** Examinar a associação entre o descolamento de retina na pré-eclâmpsia grave e as características de perfusão ocular demonstrados pelo ecodoppler por meio da determinação dos parâmetros de fluxo nas artérias oftálmica (AO) e central da retina (ACR). **Metodologia:** Foram estudadas noventa e duas pacientes, das quais 56 com pré-eclâmpsia grave e 36 gestantes normotensas, submetidas à oftalmoscopia binocular indireta, biomicroscopia do segmento posterior, retinografia a cores e ecodoppler dos vasos orbitários. Os parâmetros de fluxo sanguíneo na AO e ACR foram determinados em relação à presença de descolamento de retina e manifestações associadas. **Resultados:** Verificou-se baixos valores do índice de resistência (IR) e índice de pulsabilidade (IP) associados à elevação da velocidade média (VM) em relação às gestantes normotensas. Verificou-se forte associação entre o descolamento de retina, o edema de retina e as opacidades sub-retinianas. As associações entre a presença de descolamento de retina e edema de retina com baixos valores do IR e do IP e entre a presença de opacidades sub-retinianas e baixos valores do IR na AO foram observadas no grupo pré-eclâmpsia. **Conclusões:** O descolamento de retina na pré-eclâmpsia grave é acompanhada por aumento da perfusão ocular demonstrada por meio dos parâmetros de fluxo na AO ao ecodoppler. A intensidade do aumento de perfusão foi associada ao aumento da incidência de descolamento de retina e manifestações associadas. O presente trabalho contribui para a melhor compreensão da fisiopatologia do descolamento de retina na pré-eclâmpsia.

Descritores: Pré-Eclâmpsia, Descolamento de Retina, Artéria Oftálmica, Índice de Resistência

SUMMARY: **Purpose:** To examine the relationship between retinal detachment in severe preeclampsia and ocular perfusion characteristics demonstrated on ecodoppler by determining blood flow parameters in ophthalmic (OA) and central retinal (CRA) arteries. **Methods:** Ninety-two pregnant women were studied, from which 56 with severe preeclampsia and 36 normotense pregnant women, submitted to indirect ophthalmoscopy, posterior segment biomicroscopy, color retinography and ecodoppler of the orbital vessels. The blood flow parameters in OA and CRA were determined in relation with the presence of retinal detachment and associated manifestations. **Results:** There is a resistance index (RI) and pulsatility index (PI) reduction associated with average velocity (AV) elevation in the OA and CRA compared to normotense pregnant women. There was a strong association between retinal detachment, retinal edema and sub-retinal opacities. A relationship between the presence of retinal detachment and retinal edema was observed with low IR and IP values and between the presence of sub-retinal opacities and low IR values in AO the preeclampsia group. **Conclusions:** Retinal detachment in severe preeclampsia is accompanied by increased ocular perfusion demonstrated by the blood flow parameters of OA on ecodoppler. The intensity of increased perfusion was related to increased incidence of retinal detachment and associated manifestations. The present study may contribute to a better understanding of the pathophysiology of retinal detachment in preeclampsia.

Descriptors: Preeclampsia, Retinal Detachment, Ophthalmic Artery, Resistance Index.

Instituição:

¹ Centro Especializado em Ultrassonografia, Belo Horizonte, MG; Hospital Madre Teresa, Belo Horizonte, MG;

^{1,4} Clínica Baeta Vianna, Belo Horizonte, MG

^{1,2,3} Hospital das Clínicas da UFMG, Belo Horizonte, MG

Correspondência:

Clinica Baeta Vianna
Rua dos Otoni, 909, cj. 1071/1111 - 30150270 - Belo Horizonte - MG
fone: (31) 99585670
e-mail: alexandrebarbosa.oft@terra.com.br

Recebido em: 13/04/2004 - Aceito em: 02/06/2004

¹ Doutorado em Oftalmologia pela UFMG, Coordenador do Serviço de Oftalmologia do Hospital Madre Teresa;

² Chefe do serviço de Oftalmologia da UFMG, Professor Adjunto de Oftalmologia da UFMG;

³ Chefe do serviço de Obstetrícia da UFMG, Professor Titular de Obstetrícia da Universidade Federal de Minas Gerais;

⁴ Coordenador da Residência em Ecoardiografia do Hospital Felício Rocho, Professor Convidado do Curso de Pós-graduação em Cardiologia da FCMMG

O descolamento de retina é uma das intercorrências mais importantes na pré-eclâmpsia. Apesar de extensamente estudada, sua fisiopatologia permanece desconhecida¹. A retina representa um dos órgãos-alvo preferenciais no contexto clínico da pré-eclâmpsia e seu exame ocupa lugar de destaque na propedêutica dessa condição, pela alta prevalência de suas manifestações oftalmológicas e pela importância atribuída a essas manifestações no diagnóstico diferencial²⁻³. Os afilamentos arteriolares retinianos são considerados os sinais mais prevalentes e de maior valor prognóstico, por serem as manifestações vasculares retinianas consideradas reflexo da microcirculação sistêmica. A isquemia retiniana associada ao vasoespasmio arteriolar foi considerada desencadeante do descolamento de retina no passado.

O descolamento de retina na pré-eclâmpsia foi objeto de relativamente poucos trabalhos nas últimas décadas e pouco se avançou na compreensão de sua fisiopatologia. O presente trabalho teve como objetivo estudar a perfusão ocular por meio da determinação dos parâmetros de fluxo sangüíneo da AO e ACR ao ecodoppler na pré-eclâmpsia grave e descrever as associações entre esses parâmetros e o descolamento de retina multifocal e manifestações associadas. A partir desses resultados, são apresentados os fundamentos fisiopatológicos do descolamento de retina na pré-eclâmpsia.

PACIENTES E MÉTODOS

Grupos de estudo

Examinou-se 248 pacientes admitidas na Maternidade Otto Cirne, do Hospital das Clínicas da UFMG, serviço de referência em gestação de alto risco, no período compreendido entre fevereiro de 2000 e fevereiro de 2002, das quais foram selecionadas 92 pacientes. Dentre as pacientes selecionadas, 56 constituíram o grupo de pacientes com pré-eclâmpsia grave (grupo 1) e 36 o grupo controle (grupo 2). As pacientes dos dois grupos eram pareadas quanto à idade gestacional.

Critérios de inclusão

Grupo 1. Critérios diagnósticos de pré-eclâmpsia

grave segundo o *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy 2000 (NHBP2000)*: pressão arterial maior ou igual a 160/110 mmHg ou pressão arterial média maior ou igual a 126 mmHg após a 20ª semana de gestação, acompanhada de proteinúria maior ou igual a 2,0g em 24 horas.

Grupo 2. Pressão arterial inferior a 140/90 mmHg, pressão arterial média inferior a 106 mmHg ou elevação da pressão arterial média inferior a 10 mmHg.

Critérios de exclusão

Considerou-se critérios de exclusão clínicos, obstétricos e oftalmológicos, aplicados para as pacientes de ambos os grupos. Os critérios clínicos incluíram síndrome HELLP (hemólise, aumento das enzimas hepáticas e redução de plaquetas), coagulação intravascular disseminada, síndrome de anticorpos antifosfolípidos, eclâmpsia, miocardiopatias, lesões valvulares e de grandes vasos, insuficiência renal, nefropatia prévia ou de diagnóstico no período gestacional, infecção sistêmica, *diabetes mellitus* e diabetes gestacional. Os critérios obstétricos foram a gemelaridade e o trabalho de parto, caracterizado por contrações uterinas e dilatação cervical.

Os critérios de exclusão oftalmológicos incluíram a presença de ametropia esférica maior que 4,00 dioptrias, diagnóstico de glaucoma, uso de hipotensor ocular, pressão intra-ocular maior que 18 mmHg, escavação óptica maior que 0,6, assimetria de escavação maior ou igual a 0,2, sinal de atenuação localizada ou difusa da camada de fibras nervosas da retina na área peridiscal à biomicroscopia do segmento posterior com filtro aneritra, disco oblíquo, hipoplasia do disco, dispersão pigmentária, pseudo-exfoliação e sinais de retrocesso de ângulo.

Exame fundoscópico

O exame fundoscópico era realizado por meio de oftalmoscopia binocular indireta e biomicroscopia do segmento posterior. Através da oftalmoscopia binocular indireta era feito o exame de toda a

extensão da retina, e pela biomicroscopia do segmento posterior eram estudadas com mais detalhe as alterações localizadas na área macular e média periferia. Uma lista de itens era seguida na mesma seqüência em todas as pacientes e consistia na procura de descolamento de retina multifocal e difuso e manifestações associadas, como edema de retina, opacidades sub-retinianas e exsudatos subretinianos. Os afilamentos arteriolares retinianos focais e difusos também foram pesquisados. Todos os achados eram descritos e registrados graficamente. A documentação era realizada por meio de retinografia a cores, com seis fotos por olho, duas para área macular e uma para cada quadrante.

O descolamento de retina pode se apresentar como multifocal ou difuso. O descolamento de retina multifocal caracteriza-se pela localização preferencial na periferia média, apresentando-se como áreas bem delimitadas de retina elevada, enquanto o descolamento de retina difuso apresenta aspecto bolhoso e grande quantidade de líquido sub-retiniano, envolvendo principalmente a média periferia. O edema retiniano se caracteriza por espessamento da retina em torno dos ramos principais da ACR, opacificação da camada de fibras nervosas correspondendo às fibras arqueadas e pregueamento da membrana limitante interna. As opacidades sub-retinianas caracterizam-se como áreas planas, de coloração branca ou discretamente amarelada, formatos irregulares e limites definidos, localizadas profundamente ao plano da retina, multifocais e muitas vezes confluentes, com aproximadamente 400-500 µm de diâmetro. Os afilamentos arteriolares retinianos podem se apresentar como difusos, focais ou a sobreposição de ambos e são identificados principalmente no segmento proximal das arcadas temporais.

Ecodoppler dos vasos orbitários

O ecodoppler era realizado no primeiro contato com a paciente, após terem sido oferecidas as informações detalhadas a respeito dos objetivos da pesquisa e das características do exame e ter

sido obtido consentimento para a sua realização. O equipamento utilizado foi o Medison SonoAce-8800, com transdutor linear de 7,5 mHz e parâmetros ajustados para o estudo dos vasos orbitários. O exame era realizado com a paciente em decúbito dorsal com discreta inclinação lateral esquerda e realizado bilateralmente, começando pelo olho direito.

A artéria oftálmica (AO) era estudada em seu segmento anterior, nasal ao nervo óptico, a cerca de 10 a 15 mm da parede escleral posterior. A artéria central da retina (ACR) era estudada a aproximadamente 3 a 5 mm do disco, junto à veia central da retina. A correção do ângulo de incidência era feita quando este se apresentava maior que 20°. Eram realizadas três medidas em cada vaso, com determinação da velocidade sistólica máxima (VS), velocidade diastólica final (VD), velocidade média (VM), índice de resistência (IR) e índice de pulsatilidade (IP). Apenas o IR, IP e VM eram considerados para análise estatística. As médias dos parâmetros de três medidas eram calculadas para os três parâmetros. Apenas os parâmetros do olho direito eram considerados para análise. As imagens do ecodoppler, a curva espectral e os parâmetros de fluxo eram gravados em disquete.

Metodologia estatística

O estudo se caracteriza como clínico observacional, transversal, tipo caso-controle. As comparações entre os grupos pré-eclâmpsia e controle e entre as variáveis referentes à presença de alterações fundoscópicas em relação aos parâmetros de fluxo sanguíneo na AO e ACR foram realizadas utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis. A análise de regressão logística foi utilizada para estudar a intensidade da correlação entre as variáveis referentes aos parâmetros de fluxo sanguíneo na AO e ACR em função da presença das manifestações retinianas. Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 5% ($p < 0,05$), tendo, portanto, pelo menos 95% de confiança nas conclusões apresentadas.

Resultados

Verificou-se diferença estatisticamente significativa entre todos os parâmetros de fluxo da AO entre as pacientes com pré-eclâmpsia e gestantes normotensas, com IR e IP menores e VM maiores nas pacientes com pré-eclâmpsia (Tabela 1).

O exame fundoscópico evidenciou alterações em 37 (66%) pacientes do G1. O descolamento de retina foi identificado em 19 (33,9%) pacientes, dos quais duas apresentavam descolamento difuso e 17 descolamento multifocal. O edema de retina foi identificado em 30 (55,6%) pacientes, as opacidades sub-retinianas em 23 (42,6%). Os afilamentos arteriolares retinianos foram observados em 20 (35,7%) pacientes. Todas as alterações observadas foram bilaterais.

Verificou-se associação estatisticamente significativa entre descolamento de retina multifocal e edema de retina e e baixos IR e IP na AO e entre as opacidades sub-retinianas e baixo IR na AO no grupo 1 (Tabela 2). A associação entre as opacidades sub-retinianas e baixos IP se apresentou próxima do limite de significância estatística. Os

afilamentos arteriolares retinianos focais apresentaram associação estatisticamente significativa com altos valores do IR na ACR no grupo 1, enquanto a associação com baixos IP na ACR foi sugerida. Os afilamentos arteriolares difusos não apresentaram associação com os parâmetros de fluxo da ACR, entretanto, a associação com baixos IR e IP na AO se apresentou próxima do limite de significância estatística ($p=0,06$).

O modelo de regressão logística demonstrou, no grupo 1, que apenas o IR da AO apresentou associação com a ocorrência de descolamento de retina multifocal, edema retiniano e opacidades sub-retinianas (Tabela 3). Os afilamentos difusos apresentaram associação com baixos IP na AO, embora não estatisticamente significativa no limite considerado ($p=0,06$).

Não se verificou correlação entre os parâmetros de fluxo da AO e ACR e medidas da pressão arterial média ou diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros de fluxo em função da medicação utilizada no grupo 1.

Grupo	Parâmetro			p		
	IR	IP	VM	IR	IP	VM
G1	0,56	0,79	29,39	< 0,001	< 0,001	< 0,001
G2	0,70	1,23	21,00	G1 > G2	G1 > G2	G1 < G2

TABELA 1. Comparação entre os parâmetros de fluxo na AO nos dois grupos

Nota: O p refere-se à probabilidade de significância do teste de Kruskal-Wallis

Legenda: AO= artéria oftálmica; IR= índice de resistência; IP= índice de pulsatilidade; VM= velocidade média

Fundoscopia	s	Parâmetro			p		
		IRAO	IPAO	VMAO	IRAO	IPAO	VMAO
DRM	P	0,52	0,73	31,5	<0,001	0,001	0,248
	A	0,57	0,83	28,8	P<A	P<A	P=A
ER	P	0,53	0,76	31	<0,001	0,002	0,18
	A	0,58	0,85	27,9	P<A	P<A	P=A
OSR	P	0,54	0,76	31,2	0,012	0,063	0,256
	A	0,57	0,82	28,4	P<A	P=A	P=A

TABELA 2. Parâmetros de fluxo na AO no G1 em função dos achados fundoscópicos

Nota: O p refere-se à probabilidade de significância do teste de Kruskal-Wallis

Legenda: ER= edema de retina; OSR= opacidades sub-retinianas; DRM= descolamento de retina multifocal; AO= artéria oftálmica; IR= índice de resistência; IP= índice de pulsatilidade; VM= velocidade média; P= presente; A= ausente.

Fundoscopia	Parâmetro	β	exp (β)	p
DRM	IR	0,4242	1,5284	0,0080
ER	IR	0,3439	1,4104	0,0094
OSR	IR	0,1807	1,1980	0,0455

TABELA 3. Estudo da associação entre os achados fundoscópicos e os parâmetros de fluxo sanguíneo da AO

Nota: O p refere-se à probabilidade de significância do modelo de regressão logística

Legenda: ER= edema de retina; OSR= opacidades sub-retinianas; DRM= descolamento de retina multifocal.

DISCUSSÃO

Os afilamentos arteriolares retinianos são considerados os achados fundoscópicos mais prevalentes na pré-eclâmpsia, especialmente em sua forma grave²⁻⁵. O descolamento de retina, apesar de bem reconhecido como uma das principais intercorrências oftalmológicas da pré-eclâmpsia, é considerado incomum e é relatado em aproximadamente 3% dos casos de pré-eclâmpsia grave, segundo a literatura^{7,8} enquanto o descolamento de retina multifocal foi reconhecido apenas recentemente⁹. O edema de retina, apesar de descrito por alguns autores⁶, é pouco valorizado na avaliação clínica da pré-eclâmpsia³, enquanto as opacidades sub-retinianas são raramente descritos na pré-eclâmpsia, mesmo em sua forma grave⁹. A sobreposição do edema de retina, do descolamento de retina e das opacidades sub-retinianas foi descrita com a utilização de angiofluoresceinografia^{9,10} e com oftalmoscopia binocular indireta¹¹.

No presente trabalho o descolamento de retina multifocal apresentou alta frequência em relação à descrita na literatura, com frequência inferior apenas a do edema de retina, que foi o achado mais comum. As opacidades sub-retinianas apresentaram frequência discretamente superior a dos afilamentos arteriolares retinianos. A diferença na frequência das alterações observadas no presente trabalho e na maioria dos trabalhos na literatura se deve ao fato de ter-se delimitado o grupo das pacientes com pré-eclâmpsia grave e por ter-se utilizado a oftalmoscopia binocular indireta, a biomicroscopia do segmento posterior e retinografia a cores para a investigação e documentação

dos achados fundoscópicos, o que permite o exame detalhado de toda a extensão da retina.

Verificou-se associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de descolamento multifocal e edema de retina com baixos valores de IR e IP na AO, assim como entre as opacidades sub-retinianas e baixos valores do IR na AO pelo teste de Kruskal-Wallis. As opacidades sub-retinianas apresentaram associação com baixos IP na AO próximo do limite de significância. A associação entre o descolamento de retina multifocal, o edema de retina e as opacidades sub-retinianas se manteve apenas em relação aos baixos valores do IR no modelo de regressão logística. Os resultados do ecodoppler sugerem que a ocorrência dessas alterações esteja relacionada ao aumento do fluxo sanguíneo coroideano.

Os afilamentos arteriolares retinianos focais apresentaram associação estatisticamente significativa com altos IR na ACR pelo teste de Kruskal-Wallis, enquanto os afilamentos arteriolares difusos apresentaram associação próxima do limite de significância com baixos IR e IP da AO. A construção do modelo de regressão logística foi possível apenas com os afilamentos arteriolares difusos e demonstrou associação próxima do limite de significância com baixos valores do IP da AO e sugerem que os afilamentos difusos estejam relacionados ao aumento do fluxo sanguíneo na AO ou na coróide.

Apesar da teoria do vasoespasma ser a mais aceita para explicar a fisiopatologia das manifestações clínicas da pré-eclâmpsia, achados compatíveis com diminuição de tônus vascular e aumento do fluxo sanguíneo têm sido documentados

em vários territórios, como na artéria renal¹² e artérias cerebrais média¹³ e posterior¹⁴. Apesar do descolamento de retina na pré-eclâmpsia ser historicamente atribuída ao vasoespasma na rede vascular retiniana e coroideana, o presente trabalho demonstra maior fluxo sanguíneo na AO e ACR nas pacientes com pré-eclâmpsia em relação às pacientes normotensas e na AO nas pacientes com descolamento de retina multifocal, edema de retina e opacidades sub-retinianas.

A associação entre o aumento do fluxo sanguíneo na AO e o descolamento multifocal de retina pode ser explicada pelas características da rede vascular coroideana e da interface retinocoroideana. As artérias coroideanas apresentam segmentação e ampla rede de colaterais¹⁵ e originam capilares de grande diâmetro e endotélio fenestrado de alta permeabilidade que se organizam em lóbulos na região interna da coróide denominada coriocapilar. Cada lóbulo apresenta a arteríola no centro e vênulas contornando a periferia, o que possibilita um gradiente de pressão do centro para a periferia e impede o fluxo entre lóbulos adjacentes. A coriocapilar é responsável pela perfusão do epitélio pigmentar da retina, que se apresenta como interface entre a coróide e retina e mantém a retina aplicada impedindo o acúmulo de líquido no espaço sub-retiniano a partir da coriocapilar¹⁶. A coróide não apresenta mecanismos de auto-regulação e o tônus vascular é independente da pressão de perfusão ocular. O principal mecanismo de regulação do tônus na coróide é o tônus simpático¹⁸, de forma que a diminuição do tônus simpático é acompanhada por diminuição do tônus vascular. A retina apresenta mecanismos de auto-regulação do fluxo, em que o aumento da pressão de perfusão desencadeia aumento do tônus vascular¹⁷. Devido à falta de mecanismos de auto-regulação e às características morfológicas da coróide, especialmente da coriocapilar, a coróide é especialmente susceptível à elevação da pressão de perfusão ocular. A retina, ao contrário, responde ao aumento da pressão de perfusão com vasoespasma. O aumento do fluxo sanguíneo na coróide pode contribuir para o vasoespasma da

rede arteriolar retiniana. A principal fonte de oxigênio da retina é a coriocapilar e o aumento do fluxo na coriocapilar produz aumento da taxa de difusão do oxigênio da coróide para a retina. O oxigênio é um dos principais mediadores da auto-regulação da rede arteriolar retiniana¹⁷.

O descolamento de retina foi produzido experimentalmente. Trabalhos experimentais demonstram que a embolização da coriocapilar com microesferas de látex produz descolamento de retina, edema de retina e opacidades sub-retinianas quando acompanhados por congestão ou aumento da pressão de perfusão da coriocapilar¹⁹. A vasodilatação coroideana por simpatectomia química obtida pela administração de hidroxidopamina seguida pelo aumento da pressão de perfusão ocular por compressão da aorta torácica produz edema e descolamento de retina em macacos rhesus²⁰.

O aumento do fluxo sanguíneo produz extravasamento da coriocapilar para o espaço sub-retiniano devido ao aumento da pressão hidrostática na presença de endotélio de alta permeabilidade. O tipo de angulação das arteríolas coroideanas e fragilidade favorece a ocorrência de eventos tromboembólicos nas arteríolas coroideanas e coriocapilar na presença de aumento do fluxo sanguíneo²¹. O edema de retina pode ocorrer como manifestação do extravasamento a partir da coriocapilar, quando este é superior ao limite de adaptação do epitélio pigmentar da retina.

Eventos tromboembólicos na coriocapilar produzem isquemia focal do epitélio pigmentar da retina, que se manifestam como opacidades sub-retinianas. Essas áreas apresentam epitélio pigmentar disfuncional, de alta permeabilidade, que permite maior extravasamento para o espaço sub-retiniano na ocorrência de reperfusão do lóbulo em isquemia a partir dos lóbulos adjacentes ou por meio da rede arteriolar colateral⁹. Áreas de isquemia focais sobrepostas a ao aumento difuso do fluxo sanguíneo na coriocapilar, determinam um maior gradiente de perfusão e um enchimento intenso dos lóbulos em isquemia e extravasamento a partir do epitélio pigmentar disfuncional, com acúmulo de líquido no espaço sub-retiniano²².

O aumento da perfusão ocular na pré-eclâmpsia pode estar associado o aumento da síntese dos peptídeos natriuréticos atriais, a partir da demonstração do aumento desses peptídeos na pré-eclâmpsia²³ e de sua associação inversa com IRAO²⁴. Um dos efeitos dos peptídeos natriuréticos é a diminuição do tônus simpático, que na coróide representa o mecanismo mais efetivo de regulação do fluxo. Além da vasodilatação, os peptídeos natriuréticos produzem aumento da permeabilidade endotelial, o que possibilitaria maior exsudação a partir da coriocapilar para o espaço subretiniano. O presente trabalho constitui a maior amostra de pacientes com pré-eclâmpsia grave investigadas por meio do ecodoppler até o momento. A associação entre baixo IP da AO e o edema de retina e já tinha sido apresentado por Ohno *et al*²⁵ enquanto Belfort *et al*²⁶ apresentaram um relato de caso em que foi verificado elevado IRACR afilamento arteriolar retiniano focal. Não existem trabalhos a respeito da associação entre o descolamento de retina, as opacidades sub-retinianas e os afilamentos difusos na pré-eclâmpsia e os parâmetros de fluxo na AO e ACR na literatura. A verificação de parâmetros compatíveis com aumento do fluxo sanguíneo

nesses vasos nas pacientes com pré-eclâmpsia em relação às gestantes normotensas e sua associação com as manifestações retinianas sugere que essas manifestações estão relacionadas à hiperperfusão e que o vasoespasmio da rede arteriolar retiniana seja um evento secundário à hiperperfusão.

CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstra que o modelo baseado na vasoespasmio é válido apenas para os afilamentos arteriulares retinianos e que o edema de retina, o descolamento de retina e as opacidades sub-retinianas estão relacionadas à vasodilatação e ao aumento do fluxo sanguíneo, com aumento da perfusão da coriocapilar. O vasoespasmio da rede arteriolar retiniana pode ser secundário ao aumento do fluxo sanguíneo da AO, como mecanismo de proteção retiniana devido ao aumento intenso do volume sanguíneo produzido por aumento da pressão arterial associado à vasodilatação da AO, conforme sugere a associação não estatisticamente significativa entre os afilamentos difusos e os baixos valores de IR e IP da AO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Dekker GA, Sibai BM. Etiology and pathogenesis of preeclampsia: current concepts. *Am J Obstet Gynecol* 1998;179:1359-75.
02. Hallum AV. Eye changes in hypertensive toxemia of pregnancy. *JAMA* 1936;9:1649-51.
03. Jaffe G, Schatz H. Ocular manifestations of preeclampsia. *Am J Ophthalmol* 1987;103:309-15.
04. Wagener HP. Arterioles of the retina in toxemia of pregnancy. *JAMA* 1933;101:1380-4.
05. Hallum AV. Eye changes in hypertensive toxemia of pregnancy. *JAMA* 1936;9:1649-51.
06. Cheney RCO. The toxemias of pregnancy from an ophthalmic standpoint. *Journal of the American Medical Association, Chicago JAMA* 1924;83:1383-9.
07. Clapp CA. Detachment of the retina in eclampsia and toxemia of pregnancy. *Am J Ophthalmol* 1919;2:473-85.
08. Fry WE. Extensive bilateral retinal detachment in eclampsia, with complete reattachment. *Arch Ophthalmol* 1929;1:609-14.
09. Fastenberg DM, Fetkenhour CL, Chromokos E, Shoch DE. Choroidal vascular changes in toxemia of pregnancy. *Arch Ophthalmol* 1980;98:362-8.
10. Gitter KA, Houser BP, Sarin LK, Justice Jr J. Toxemia of preeclampsia: an angiographic interpretation of fundus changes. *Arch Ophthalmol* 1968;80:449-54.
11. Saito Y, Tano Y. Retinal pigment epithelial lesions associated with choroidal ischemia in preeclampsia. *Retina* 1998;18:103-8.
12. Kuo DM, Chiu TH, Hsieh TT. Maternal renal artery Doppler flow velocity waveform in preeclampsia: a preliminary report. *J Reprod Med* 1993;38:189-92.
13. Belfort MA, Saade GR, Grunewald C, Dildy GA, Varner MA, Nisell H. Effects of blood pressure on orbital and middle cerebral artery resistances in healthy pregnant women and women with preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:601-7.
14. Schwartz RB, Jones KM. Hypertensive encephalopathy: findings on CT, MR imaging, and SPECT imaging in 14 cases. *Am J Roentgenol* 1992;159:379-83.
15. Feeney L, Hogan M. Electron microscopy of the human choroid. *Am J Ophthalmol* 1961;51:1057-187.
16. Garron L. The ultrastructure of the retinal pigment epithelium with observations on the choriocapillaris and Bruch's membrane. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1963;61:545.
17. Harris AH, Ciulla TA, Chung CH. Regulation of retinal and optic nerve blood flow. *Arch Ophthalmol* 1998;116:1491-5.
18. Bill A. Autonomous nervous control of uveal blood flow. *Acta Physiol Scand* 1962;56:70.
19. Collier RHL. Experimental embolic ischemia of the choroid. *Arch Ophthalmol* 1967;77:683.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

20. Ernest JT. The effect of systolic hypertension on rhesus monkey eyes after ocular sympathectomy. *Am J Ophthalmol* 1977;84:341-4.
21. Weiter JJ, Ernest JT. Anatomy of the choroidal vasculature. *Am J Ophthalmol* 1974;78:583-90.
22. Barbosa AS. Estudo da associação entre as manifestações oftalmológicas da pré-eclâmpsia grave e os parâmetros de fluxo sanguíneo nas artérias oftálmica e central da retina ao ecodoppler ocular. (Tese de doutorado). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.
23. Castro LC, Hobel CJ, Gornbein J. Plasma level of atrial natriuretic peptide in normal and hypertensive pregnancies: a meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171: 1642-51.
24. Roquette ALB. Correlação entre o índice Dopplerfluxométrico de resistência da artéria oftálmica e os níveis plasmáticos dos peptídeos vasoativos ANP e BNP em gestantes portadoras de pré-eclâmpsia forma grave. (Tese de doutorado). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.
25. Ohno Y, Kawai M, Wakahara Y, Kitagawa T, Arai Y. Ophthalmic artery velocimetry in normotensive and preeclamptic women with or without photophobia. *Obstet Gynecol* 1999;94:361-3.
26. Belfort MA, Carpenter JR RJ, Kirshon B, Saade GR, Moise Jr KJ. The use of nimodipine in a patient with eclampsia: color flow Doppler demonstration of retinal artery relaxation. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:204-6.