

I'm not a robot



Dr. Danilo Eduardo Abib Pastore
Dra Isabela Salvetti Valente
Prof. Dr. Rodrigo Menezes Jales
Última atualização em julho de 2024
Introdução
O doppler obstétrico é um dos recursos disponíveis para a avaliação da vitalidade fetal em gestações com risco de insuficiência placentária. Os outros métodos são o controle da movimentação fetal (mobilograma), a cardiocotografia e o perfil biofísico fetal. Atualmente a tecnologia Doppler está disponível na maioria dos equipamentos de ultrassonografia. Através desse recurso é possível detectar e quantificar a resistência ao fluxo sanguíneos em diferentes vasos fetais. Alteraçãs da circulação útero-placentária e algumas das suas repercussões na hemodinâmica fetal podem ser diagnosticadas pela diminuição ou pelo aumento da resistência ao fluxo sanguíneo em determinados vasos, sendo os mais frequentemente estudados: a artéria umbilical, a artéria cerebral média e o ducto venoso. Artéria umbilical
O Doppler colorido é utilizado para localizar adequadamente o vaso a ser examinado. Na figura são identificadas as duas artérias (em vermelho) e a veia (azul) umbilical. A resistência ao fluxo sanguíneo nas artérias umbilicais depende diretamente das condições da circulação útero-placentária. Alterações no desenvolvimento ou do funcionamento dos espaços intervilosos podem em algumas situações provocar alterações no fluxo das artérias umbilicais, onde a resistência ao fluxo sanguíneo torna-se aumentada. Depois de identificado o vaso a ser estudado, utiliza-se um gráfico que relaciona a velocidade das hemácias em função do tempo, através do qual são calculados diferentes índices. O índice com melhor desempenho na avaliação da vitalidade fetal é o índice de pulsatilidade (IP), na figura representado como "Umb-PI". Os valores de referência do IP variam conforme a idade gestacional. Valores de corte para o índice de pulsatilidade (IP) na artéria umbilical em função da idade gestacional - percentis 50% (verde), 95% (roxo) e 97% (vermelho). Para ilustração foram plotados 3 valores de IP obtidos em 3 exames consecutivos de um mesmo feto, realizado às 28 semanas + 2 dias (ponto verde), 30 semanas + 1 dia (ponto amarelo) e 32 semanas + 1 dia (ponto vermelho). No primeiro exame a resistência na artéria umbilical, avaliada pelo IP, estava normal. No segundo exame o IP aumentou consideravelmente, com valor limítrofe (percentil 95%). Duas semanas depois o IP foi diagnosticado como anormal. Doppler pulsado alterado na artéria umbilical. Representadas em amarelo a diástole reduzida, IP = 1,6 (aumentado para a idade gestacional de 28 semanas) Com a evolução da insuficiência útero-placentária o aumento da resistência ao fluxo sanguíneo na artéria umbilical impede o fluxo sanguíneo durante a diástole (diástole zero). As setas em amarelo se referem aos pontos do espectro em que não é detectado fluxo diastólico na artéria umbilical - sinal de insuficiência útero-placentária. O último estágio do aumento da resistência na artéria umbilical identificado pelo Doppler é a inversão do fluxo sanguíneo durante a diástole: a diástole reversa. Diástole reversa na artéria umbilical representada em vermelho Na avaliação Dopplervelocimétrica da artéria umbilical, o índice de pulsatilidade (IP) tem estrita relação com o pleno funcionamento da placenta, refletindo a proporção de vislosidades coriais que desempenham corretamente as suas funções de trocas gasosas entre mãe e feto. Nas situações em que o IP se encontra abaixo do percentil 95% para a idade gestacional (IG), tem-se que entre 75-100% das vislosidades funcionam adequadamente. Acima do percentil 95%, essa proporção cai para 50-75% das vislosidades. Nos casos de diástole zero, apenas 25-50% das vislosidades realizam as trocas corretamente, implicando em falência placentária grave. Já quando se tem a diástole reversa, essa proporção é de menos de 25%, o que está relacionado com elevada incidência de acidezmia fetal e morte do neonatal. Artéria cerebral média
A resposta fetal diante da hipóxia crônica provocada pela insuficiência placentária é avaliada pelo estudo do Doppler da artéria cerebral média. Devido à redistribuição do fluxo sanguíneo fetal no estado de hipóxia, há uma priorização de fluxo à determinados órgãos e sistemas, como as adrenais, o miocárdio e o cérebro, o que caracteriza a centralização fetal. Mensura-se esse estado de centralização através do estudo da artéria cerebral média, que demonstrará um aumento do fluxo diastólico e uma diminuição da resistência em sua circulação. Assim, valores de IP abaixo do percentil 5 para a idade gestacional são considerados anormais. A artéria cerebral média (ACM), devido ao seu trajeto e topografia, é a artéria do sistema nervoso central melhor acessível ao Doppler. Artéria cerebral média (seta azul), adjacente ao Polígono de Willis
Valores de corte para o índice de pulsatilidade (IP) na ACM em função da idade gestacional - percentis 50% (verde), 95% (roxo) e 97% (vermelho). Para ilustração foram plotados 3 valores de IP obtidos em 3 exames consecutivos de um mesmo feto, realizado às 28 semanas + 2 dias (ponto verde), 30 semanas + 1 dia (ponto amarelo) e 32 semanas + 1 dia (ponto vermelho). No primeiro exame a resistência na ACM, avaliada pelo IP, estava normal. No segundo exame o IP diminuiu consideravelmente. Duas semanas depois o IP foi diagnosticado como anormal. Doppler normal na ACM. Notar a presença de fluxo diastólico mínimo (realces em azul). IP=2,2, normal para a idade gestacional de 26s+4d. Doppler alterado na ACM. Notar fluxo diastólico abundante (realces em azul). IP=0,97, alterado para a idade gestacional de 35s+6d. Ducto venoso
O ducto venoso é um curto trajeto vascular, com apenas alguns milímetros. Durante a vida fetal, ele desvia o sangue da veia porta esquerda para a veia cava inferior. Essa comunicação é necessária durante a vida fetal para que o sangue oxigenado originário da placenta, que chega ao feto pela veia umbilical, não passe pelo sistema porta ante de chegar ao coração. Após o nascimento o ducto venoso é obliterado e dá origem ao ligamento venoso. Persistindo o insulto placentário com consequente hipóxia fetal, após as alterações de fluxo da artéria umbilical e da ACM, a manutenção da vasoconstrição periférica termina implicando em um aumento da pressão das câmaras cardíacas, e, por conseguinte, em alterações no território venoso fetal. O aumento da pressão cardíaca no ventrículo direito acarreta em um fluxo retrógrado na veia cava inferior durante a contração atrial, o que provoca uma redução no fluxo sanguíneo no ducto venoso. Dessa maneira, o estudo Doppler deste vaso exibe um aumento dos valores de IP nessa situação. Com a evolução do quadro, a onda "A" (que se refere à sístole atrial) se mostra ausente ou reversa. Assim, o ducto venoso é considerado um importante parâmetro hemodinâmico preditor de morbidade e mortalidade neonatal, uma vez que, quanto maior seu IP, menor é o pH ao nascimento, correlacionando-se fortemente com eventos neonatais adversos. Valores de corte para o índice de pulsatilidade (IP) no ducto venoso em função da idade gestacional - percentis 50% (verde) e 97% (vermelho). O ducto venoso apresenta um aspecto característico ao Doppler espectral, com dois picos e um vale, relacionados ao fluxo e à resistência do coração fetal. O primeiro pico representa a sístole ventricular. O segundo pico representa a diástole ventricular. O vale representa a sístole atrial e é chamado de "onda a". A redução, a ausência e a inversão do fluxo nesse ponto são relacionados à hipóxia fetal. Doppler normal no ducto venoso. Notar a presença de fluxo abundante (realces em verdes) no momento da contração atrial fetal ("onda A"). Doppler alterado no ducto venoso. Notar a ausência de fluxo (setas amarelas) no momento da contração atrial fetal ("onda A"). Doppler alterado no ducto venoso. Notar o fluxo reverso (realce em vermelho) no momento da contração atrial fetal ("onda A"). Artérias uterinas
A invasão trofoblástica normal ocorre no primeiro trimestre da gestação, ocorrendo a penetração do endométrio por tecido placentário e o remodelamento dos vasos sanguíneos uterinos, para garantir um suprimento sanguíneo adequado à placenta em crescimento. Quando há deficiência nesse processo e não há uma diminuição fisiológica da resistência vascular uterina, pode haver complicações na gravidez, como pré-eclâmpsia e restrição de crescimento fetal. Enquanto a artéria umbilical nos informa a respeito do compartimento fetal da placenta, a avaliação com Dopplervelocimetria das artérias uterinas nos informa sobre o funcionamento do compartimento materno. A resistência aumentada nas artérias uterinas, notadamente no primeiro trimestre, é fator de risco para desenvolvimento de pré-eclâmpsia precoce (antes de 37 semanas), podendo ser o seu IP utilizado em algoritmo de cálculo de risco para essa doença, juntamente com outros dados clínicos e laboratoriais da paciente. O Doppler das artérias uterinas também é utilizado como critério diagnóstico da restrição de crescimento fetal precoce. Em fetos com peso estimado entre os percentis 3 e 10, o diagnóstico de restrição de crescimento será dado pela presença de alteração de Doppler, sendo o das uterinas uma das possibilidades, juntamente com o das artérias umbilicais. Valores de corte para o índice de pulsatilidade (IP) médio das artérias uterinas, em função da idade gestacional - percentis 50% (verde) e 97% (vermelho)
A incisura protodiastólica marcada em amarelo sugere aumento na resistência ao fluxo sanguíneo, que deve ser quantificado pelo valor do IP, nesse caso IP=1,96, alterado dado que a gestação tem 25 semanas. Veja que a frequência cardíaca materna é menor (há menos ciclos no mesmo intervalo de tempo) do que a frequência cardíaca fetal registrada nos espectros. Fetais obtidos nas artérias umbilical e cerebral média e no ducto venoso. As alterações do Doppler devem ser avaliadas, sempre que possível, em associação com o percentil do peso fetal estimado pela biometria, para que se identifiquem os casos de Restrição de Crescimento Fetal (RCF), que devem ser classificados e conduzidos da seguinte forma: Interpretação e conduta para as alterações do Doppler Obstétrico associado ao percentil do peso fetal estimado segundo Figueiras e Gratacos (2014)*. RCF = restrição do crescimento fetal. PiG = pequeno para a idade gestacional CA= circunferência abdominal; AUMB = artéria umbilical; AUT = artéria uterina. DV = ducto venoso; CTG = cardiocotografia * Figueiras F & Gratacos E; Update on the Diagnosis and Classification of Fetal Growth Restriction and Proposal of a Stage-Based Management Protocol, Fetal Diagn Ther, 2014; 36:86-98
!-- Google Tag Manager (noscript) --> Ir para o conteúdo
Falar conosco
Fevereiro de 2020As opiniões expressas na Comunidade são exclusivamente dos participantes e não refletem as opiniões do BabyCenter. Saiba mais sobre nossas Diretrizes da Comunidade. Para sua informação, o BabyCenter pode ganhar uma comissão por meio de links de compras.Fiz uma USG com doppler hj, 37s, meu gordinho não parava quieto, na hora de medir o doppler das 3 veias. No final do exame a médica me chamou pra repetir o exame pq o doppler da artéria cerebral Média deu abaixo, e se ao repetir o exame fosse baixo ainda, teria q fazer o parto hoje, tomei um susto, ao repetir aumentou e foi pra dentro da média, disse q estava tudo bem e q era melhor monitorar semanalmente. Minha médica já está sabendo e tbm disse o mesmo, fiquei bem assustada. Meu bebê já está com 3100kg e 50cm, mas q essa alteração se fosse real impossibilitaria o PN, por isso teria q tirar logo.. alguém já passou por um sustinho desses? Graças a Deus tá tudo bem!!!! Olá gravidinhas. Gostaria de saber se em alguma de vocês deram essa alteração, a ACM abaixo do percentil 5. Qual foi a decisão tomada pelo GO? Se seu bebê nasceu e deu essa alteração no Doppler, como ele/ela está hoje? Artéria Cerebral Média: Nos fetos comprometidos, o fluxo sanguíneo é redistribuído da periferia para o cérebro, fenômeno da redistribuição hemodinâmica. O doppler da artéria cerebral média é uma ferramenta útil como preditor de anemia fetal em gestações de risco. O que é artéria cerebral? A artéria cerebral média supre grandes porções das superfícies dos lobos frontal, parietal e temporal. Os ramos das artérias cerebrais anterior e média (artérias lentículoestriadas) suprem os gânglios da base e o limbo anterior da cápsula interna. O que causa resistência na artéria umbilical? Na figura são identificadas as duas artérias (em vermelho) e a veia (azul) umbilical. A resistência ao fluxo sanguíneo nas artérias umbilicais depende diretamente das condições da circulação útero-placentária. O que é índice de resistência da artéria umbilical? A artéria umbilical mostra uma baixa resistência durante a gestação e sua medida próxima a inserção na placenta é recomendada. Quanto a circulação fetal, as artérias cerebrais médias são os vasos mais importantes e apresentam índices de resistência elevados na gestação. Onde fica a artéria cerebral média? A artéria cerebral média é uma artéria da cabeça. Ramo principal da carótida interna, que percorre toda a extensão do sulco lateral, distribuindo ramos que vascularizam a maior parte da face supero-lateal de cada hemisfério. O que significa diástole presente? Momento em que entra a aplicação do ducto venoso a depender da idade gestacional. Diástole zero é uma indicação formal de internamento da paciente e a depender da idade gestacional estará indicada a interrupção ou seguimento diário com o ducto venoso. Tem artéria no cérebro? As artérias responsáveis por levar sangue ao nosso cérebro são as artérias carótidas e as artérias vertebrais, que têm origem próxima ao coração e percorrem a região do pescoço, em sua porção anterior e posterior (um par de cada lado), levando assim oxigênio e nutrientes necessários para que o cérebro possa exercer ... Onde fica a artéria cerebral anterior? A artéria cerebral anterior é um ramo intra-cerebral da artéria carótida interna, que irriga toda a face medial do cérebro. As artérias cerebrais anteriores direita e esquerda são conectadas pela artéria comunicante anterior. O que é incisura na artéria uterina? Incisura diastólica das artérias uterinas, no segundo e terceiro trimestres da gestação, está relacionada ao aumento da resistência vascular uteroplacentária. Nestes casos, observa-se maior incidência de proteinúria, hipertensão, RCIU e hipóxia fetal(4). Quais são as estruturas da artéria cerebral média? A artéria cerebral média viaja para estruturas importantes em seu cérebro, levando sangue e nutrientes a essas áreas. As estruturas fornecidas pelo MCA incluem a área de Broca, a área de fala expressiva e a área de Wernicke, a área de fala receptiva. Quais são as artérias cerebrais posteriores? Artéria cerebral posterior
As artérias cerebrais posteriores se originam na cisterna interpeduncular e provém da bifurcação da artéria basilar . Dentre suas principais ramificações estão a artéria comunicante posterior, as artérias coroidais posteriores medial e lateral, bem como a artéria calcarina. Quais são as artérias do cérebro? Na base do cérebro, as artérias carótida e vertebrobasilar formam um círculo de artérias comunicantes conhecido como Círculo de Willis. O Círculo de Willis cria uma rede de artérias em seu cérebro que permite que o sangue flua de um lado para o outro. Qual a melhor artéria cerebral para a idade gestacional? Assim, valores de IP abaixo do percentil 5 para a idade gestacional são considerados anormais. A artéria cerebral média (ACM), devido ao seu trajeto e topografia, é a artéria do sistema nervoso central melhor acessível ao Doppler. Artéria cerebral média (seta azul), adjacente ao Polígono de Willis
DOI: 10.1590/S0100-72032003000600009 - volume 25 - Julho 2003Antonio Gadelha da Costa, Francisco Mauad Filho, Patrícia Spara, Procópio de Freitas, Adilson Cunha Ferreira, Jorge Garcia, Luciano Pinheiro Filho AbstractPurpose: to study the evolution of the resistance and pulsatility indices, maximum velocity, final diastolic velocity and time of acceleration of the middle cerebral artery of fetuses between 22 and 38 weeks of gestation. Methods: a prospective and longitudinal observational study was conducted on 33 fetuses of normal pregnant women evaluated between 22 and 38 weeks of pregnancy. The gestational age was determined on the basis of the date of the last menstruation and/or by ultrasound examination during the first trimester. Doppler ultrasound examination was performed by a single observer using an Image Point 1800 (Hewlett Packard) apparatus equipped with a multiple frequency transducer. For the acquisition of the Doppler tracing of the middle cerebral artery, the sample indicator was calibrated for a sample volume of 1 mm³ and placed on the anterior middle cerebral artery as close as possible to the skullcap. The insonation angle was kept between 5º and 19º and the filter was adjusted to a frequency of 50-100 Hz. The newborn infants were evaluated in order to confirm that the fetuses were vigorous and adequate for gestational age. Results: the results obtained for the resistance and pulsatility indices revealed a 2nd-degree equation, representing a parabola whose values for the resistance index were 0.81 during the 22nd week and 0.75 during the 38th week. The pulsatility index was 1.59 during the 22nd week and 1.45 during the 38th week. Maximum systolic velocity increased progressively along pregnancy, with values of 26.3 cm/s during the 22nd week and 57.7 cm/s during the 38th week. Final diastolic velocity increased progressively from the 26th week (5.21 cm/s) to term (14.6 cm/s). Acceleration time increased significantly only between 26 and 30 weeks, with values of 0.04 s during the 26th week and 0.05 s during the 30th week. Conclusion: it was concluded that the evolution of the resistance and pulsatility indices and of maximum systolic velocity were similar to those of most studies described in the literature. Acceleration time presented few modifications during the evaluated gestational weeks.Introdução
A ultra-sonografia com Doppler tem sido um dos métodos propedêuticos mais utilizados na avaliação fetal. A evolução tecnológica trouxe consigo o desenvolvimento de aparelhos ultra-sonográficos sofisticados, que permitiram a obtenção de sonogramas Doppler capazes de reproduzir as modificações hemodinâmicas dos vasos maternos e fetais em face de fatores que venham comprometer o binômio materno-fetal. Vários vasos têm sido estudados para avaliar a hemodinâmica fetal e dentre os principais merecem destaque as artérias cerebrais, umbilicais, aorta torácica e abdominal e os compartimentos venosos, quais sejam, a veia umbilical, o ducto venoso e a veia cava inferior. A artéria cerebral média é vaso de grande importância, por irrigar grande parte do território cerebral, sendo sua origem na artéria carótida interna. É responsável pelo fluxo sanguíneo da região cortical e subcortical, incluindo o córtex ao nível da fissura de Sylvius e áreas mais profundas como o putâmen e o globo páldio1. Nas avaliações ultra-sonográficas do território vascular cerebral fetal com uso da técnica Doppler, a artéria cerebral média é o principal vaso estudado. Apresenta a vantagem de ser encontrado facilmente durante o exame ultra-sonográfico2 e, devido a sua localização anatômica, permite a obtenção de ângulos adequados entre o feixe sonoro e o vaso avaliado, obtendo-se, desta forma, sonogramas sem artefatos3.4. Vários autores preocupam-se com a construção de curvas de normalidade dos índices Doppler da artéria cerebral média, procurando contribuir com o estudo hemodinâmico do feto e suas repercussões diante de doenças que venham comprometer o bem-estar fetal. Neste contexto estão incluídos o estudo longitudinal de Åström et al.5, sobre os índices de pulsatilidade, resistência e relação sistole/diástole da artéria cerebral média; os estudos transversais sobre o índice de pulsatilidade de Arduine e Rizzo6 e Mari e Deter7, e o estudo transversal de Kurmanavicius et al.8 sobre a velocidade média deste vaso fetal entre a 19a e a 40a semana de gestação. No entanto, observa-se que estes diferem entre si, principalmente pelo tipo de estudo e parâmetros Doppler avaliados. Assim sendo, o estudo de Åström et al.5 teve a característica de ser longitudinal, porém não foi incluída a avaliação da velocidade sistólica máxima. O estudo transversal de Arduine e Rizzo6 envolveu 1566 pacientes, mas o único parâmetro avaliado foi o índice de pulsatilidade. Mari e Deter7 reuniram em um mesmo estudo gestantes normais e com restrição de crescimento intra-uterino e os fetos normais foram avaliados de forma transversal. Além disso, o único parâmetro avaliado também foi o índice de pulsatilidade. O estudo suíço de Kurmanavicius et al.8 teve como objetivo a construção da curva de normalidade da velocidade sistólica máxima da artéria cerebral média e envolveu 331 gestantes entre a 19ª e a 40ª semana de gestação, entretanto, teve a característica de ser estudo transversal e ter sido realizado por vários observadores. O estudo brasileiro e transversal de Carmo et al.9 envolveu 701 gestantes, entretanto o cálculo da idade gestacional não foi confirmado pela ultra-sonografia de primeiro trimestre. Outra característica desse estudo foi a avaliação de apenas dois parâmetros Doppler, a saber, o índice de pulsatilidade e a velocidade sistólica máxima da artéria cerebral média fetal. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi consolidar a observação da evolução dos índices de resistência, pulsatilidade, velocidade sistólica máxima, velocidade diastólica final e tempo de aceleração da artéria cerebral média de fetos normais entre a 22ª e a 38ª semana de gestação. Pacientes e Métodos Foi feito um estudo prospectivo longitudinal no qual foram incluídas 33 grávidas normais, com idade entre 15 e 41 anos. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Todas as pacientes selecionadas tinham gestação única, idade gestacional compreendida entre a 22ª e a 38ª semana, calculada pela data da última menstruação e/ou comprimento cabeça-nádega obtido entre a 8ª e a 12ª semana de gestação. Não eram portadoras de enfermidades maternas associadas e/ou próprias da gestação, como também não eram usuárias de fumo, álcool ou drogas. Os fetos não eram portadores de malformação fetal e apresentaram crescimento adequado ao longo da gestação. Devido à obediência aos critérios de inclusão e exclusão acima relacionados, das 91 pacientes inicialmente selecionadas, apenas 33 foram incluídas no estudo. Por se tratar de estudo longitudinal, todas as pacientes incluídas foram avaliadas na 22a, 26a, 30a, 34a e 38a semana de gestação. O primeiro exame ultra-sonográfico foi feito entre a 8ª e a 12ª semana de gestação, no intuito de se determinar a idade gestacional pelo comprimento cabeça-nádega. Os exames subsequentes foram realizados a partir de 22 semanas, com intervalo de quatro semanas, até a 38ª semana de gestação. Os exames foram realizados por um único observador, utilizando o aparelho ultra-sonográfico modelo Image Point 1800 (Hewlett Packard), com transdutor multifrequencial. A paciente foi posicionada em decúbito dorsal, posição semi-sentada, em ângulo de 15º e 30º entre a mesma e a mesa de exame, evitando-se, deste modo, a compressão da veia cava10. A seguir, procedia-se à formação das imagens e ao mapeamento Doppler. As aferições do efeito Doppler foram feitas no momento de repouso fetal, em período em que a frequência cardíaca fetal fosse normal. Para a aquisição do traçado Doppler da artéria cerebral média foi feito, inicialmente, corte axial da cabeça fetal ao nível do tálamo e cavo do septo pelvico. Em seguida movia-se o transdutor até observar, por uma inclinação cranial, o polígono de Willis e a pulsação das duas artérias cerebrais médias. Com o auxílio do Doppler de amplitude (ângio Doppler) pôde-se visualizar a maior parte do trajeto da artéria a ser estudada, acionando-se, em seguida, o Doppler espectral, obtendo-se as ondas de velocidade de fluxo. O indicador de amostra foi calibrado para um volume de amostra de 1,0 mm3 e colocado na artéria cerebral média anterior o mais próximo possível da calota craniana, antes da sua bifurcação11. Para evitar artefatos nas ondas de fluxo obtidas, foi feita a correção do ângulo entre o feixe sonoro e o fluxo sanguíneo para valores entre 5º e 19º. O filtro foi ajustado na frequência de 50-100 Hz, evitando assim a possibilidade de perda do componente diastólico7. Os cálculos dos parâmetros estudados foram feitos automaticamente, com a imagem congelada, tendo sido acionadas três medidas e o resultado final foi obtido pela média aritmética dos valores adquiridos. Todos os recém-nascidos incluídos neste estudo foram avaliados e se mostraram vigorosos, com Apgar acima de 7 no primeiro e quinto minuto, assim como adequados para a idade gestacional. Os recém-nascidos com índice de Apgar abaixo de 7 e/ou não adequados para a idade gestacional foram excluídos. As variáveis dependentes analisadas foram o índice de resistência, índice de pulsatilidade, velocidade sistólica máxima, velocidade diastólica final e tempo de aceleração da artéria cerebral média. A variável independente foi a idade gestacional entre a 22ª e 38ª semana de gestação. Para cada variável foi aplicada a análise de variância (ANOVA) e a análise de regressão. Em todas as análises estatísticas foi utilizado como nível de significância p