

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE MEDICINA DE
RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS DAS IMAGENS E FÍSICA
MÉDICA

ÉSIO FORTALEZA NASCIMENTO CHAVES PEDROSA

RM fetal: técnica, anatomia fetal e principais malformações

Ribeirão Preto

2022

ÉSIO FORTALEZA NASCIMENTO CHAVES PEDROSA

RM fetal: técnica, anatomia fetal e principais malformações

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para titulação de Mestrado Profissional.

Área de concentração: Diagnóstico por Imagem.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos.

Ribeirão Preto

2022

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Pedrosa, Ézio Fortaleza Nascimento Chaves

RM fetal: técnica, anatomia fetal e principais malformações. Ribeirão Preto, 2022.
60 f.: il.

Dissertação de Mestrado Profissional, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Diagnóstico por Imagem.
Orientador: Santos, Antônio Carlos dos.
Versão original

1.Fetal. 2. Malformações fetais. 3. Alterações placentárias. 4. Ressonância magnética.

Nome: PEDROSA, Ésio Fortaleza Nascimento Chaves Pedrosa

Título: RM fetal: técnica, anatomia fetal e principais malformações.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências das Imagens e Física Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Diagnóstico por Imagem.

Aprovado em: ___/___/___

Banca examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Aos meus filhos, Lorenzo e Issac, que me apoiaram e abdicaram de minha
presença durante todo o período de viagens.
Ao restante da minha família que sempre me incentivou a seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Aos médicos assistentes e médicos colaboradores, principalmente “Sandrão” por terem dedicado seu precioso tempo para transmitir seu conhecimento da radiologia com primor e excelência que lhe são características.

Ao professor e orientador Antônio Carlos dos Santos, sendo este um dos principais influenciadores nesta pesquisa. Me proporcionou uma melhora como radiologista e como pessoa.

Aos grandes amigos, Aguiar Neto e Bárbara Caracas, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho. São pessoas que sempre me incentivaram a seguir em frente e crescer profissionalmente.

Ao amigo Renato, o qual tornou leve e prazeroso o período de aprendizado da residência.

RESUMO

PEDROSA EFNCP. RM fetal: técnica, anatomia fetal e principais malformações [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2022.

Introdução: A ultrassonografia é a modalidade de escolha nos estudos relacionados a gestação, porém a RNM fetal tem sido grande aliada para os diagnósticos de malformações fetais e alterações placentárias, em especial nos casos de dificuldades técnicas da ultrassonografia e da limitação na avaliação fetal devido a obesidade materna, posição fetal ou oligodrâmnia. **Objetivos:** O objetivo deste estudo pictórico foi expor uma abordagem prática para radiologistas sobre as principais malformações encontradas nas ressonâncias fetais, com maior ênfase nas malformações do sistema nervoso central e gastrointestinais, além de malformações placentárias, através de discussão técnica expondo casos. **Materiais e métodos:** Estudo realizado com caráter retrospectivo, unicêntrico, sendo analisados as ressonâncias magnéticas fetais de 94 pacientes entre janeiro de 2017 a novembro de 2021, sendo incluídas todas os exames que foram realizados, a exceção daqueles que não tenha sido possível obtenção das sequências ideais ou que apresentassem artefatos de movimentação nas imagens obtidas. **Conclusão:** A RNM fetal é um método de imagem seguro, que nos auxilia nos diagnósticos das malformações fetais e placentárias, em especial naquelas com difícil avaliação ao ultrassom obstétrico, permitindo assim a busca precoce de tratamentos intraútero ou programação de cirurgia pós-natal.

Palavras-chaves: Fetal, Malformações fetais, Alterações placentárias, Ressonância magnética

ABSTRACT

PEDROSA EFNCP. Fetal MRI: technique, fetal anatomy and main malformations [master essay]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2022.

Ultrasonography is the modality of choice in studies related to pregnancy, but fetal MRI has been a great ally for the diagnosis of fetal malformations and placental alterations, especially in cases of technical difficulties of ultrasound and limitation in fetal assessment due to maternal obesity, fetal position or oligohydramnios. Objectives: To carry out a systematic review of the studies of fetal MRI, discussing technical factors, with the aim of generating practical guidelines and guidelines for a study protocol. Using the presentation of clinical cases with malformations of the central nervous and gastrointestinal system, reviewing the relevant literature and the cases studied in the HCRP-CCIFM in the last 20 years, in 1.5 T and 3T equipment, we will make an educational essay on the subject. Materials and methods: a retrospective, unicentric study, analyzing the fetal magnetic resonance imaging of 94 patients between January 2017 and November 2021, including all the exams that were performed, except for those in which it was not possible to obtain the sequences ideal or that presented movement artifacts in the images obtained. Conclusion: Fetal MRI is a safe imaging method, which helps us in the diagnosis of fetal and placental malformations, especially in those with difficult evaluation by obstetric ultrasound, thus allowing the early search for intrauterine treatments or postnatal surgery planning.

Keywords: Fetal resonance. Fetal malformations. Placental alterations.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição de malformações encontradas nas ressonâncias magnéticas fetais	21
--	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Paciente 37 anos, 24 semanas e 6 dias gestacionais. Malformação encefálica com giração não compatível com idade gestacional, sugerindo lisencefalia.25
- Figura 2** – Paciente 35 anos, 37 semanas. Presença de área de porencefalia frontal bilateral, maior à direita, com formação de fenda que estabelece comunicação entre o ventrículo lateral e o espaço subaracnóide pericerebral26
- Figura 3** – Paciente, 28 anos, presença de colpocefalia (a), (setas brancas) e inversão da curvatura dos cornos frontais (b), (sinal do capacete Viking).27
- Figura 4** – Paciente 21 anos, 36 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências ponderadas em T2 (a,b,c,d) demonstrado extensa malformação cerebral, caracterizada por cavidade ventricular supratentorial única28
- Figura 5** – Paciente 31 anos, 28 semanas gestacionais. Sequências ponderadas em T2, (a) sagital fetal e (b,c) axial fetal, mostrando a fusão na linha média dos lobos frontais e fusão parcial dos tálamos anteriormente (seta branca)..29
- Figura 6** – Paciente 32 anos. Tálamos fundidos na linha média (a,b), (seta branca). Cavidade ventricular única (*), porém com formação parcial dos cornos temporais..29
- Figura 7** – Paciente 30 anos, 29 semanas e 14 dias de gestação. Focos de acentuado hipossinal na sequência T2 GRE margeando o epêndima dos ventrículos laterais (seta vazada), sobretudo junto ao sulco caudotalâmico.30
- Figura 8** – Paciente 33 anos. Sequências T2 sagitais do feto (a,b) evidenciando tonsilas cerebelares dismórficas, salientes pelo canal vertebral.31
- Figura 9** – Paciente 16 anos, 34 semanas gestacionais. Sequência T2 TSE sagitais (a,b) e axiais (c,d) demonstrando corpo caloso parcialmente visualizado, arqueado (setas brancas). Acentuada ventriculomegalia supratentorial (*) com predomínio de dilatação dos cornos posteriores dos ventrículos laterais.32
- Figura 10** – Paciente 29 anos, 32 semanas e 5 dias de gestação. Sequências T2 sagital fetal (a,b) e axial fetal (c) evidenciando formação cística de paredes finas e conteúdo homogêneo (*), na linha média, que desloca anteriormente o terceiro ventrículo.....33
- Figura 11** – Paciente 25 anos, 32 semanas e 2 dias de gestação. (a) Dilatação dos ventrículos laterais (*). (b) Corpo caloso presente, porém difusamente afilado e arqueado (setas brancas), possivelmente secundário à ventriculomegalia.34
- Figura 12** – Paciente 19 anos, 38 semanas e 2 dias gestacionais. Sequências T2 axial fetal (a) e sagital(b) evidenciando alteração de sinal do córtex insular esquerdo.....35
- Figura 13** - Paciente 19 anos, 27 semanas e 6 dias gestação. Sequência T2 sagital fetal evidenciando defeito de fechamento da parede anterior do abdome à direita da inserção do cordão umbilical37

Figura 14 - Paciente 34 anos, 28 semanas e 1 dia gestação. Sequência T2 TSE demonstrando volumosa onfalocele.	38
Figura 15 - Paciente 19 anos, 28 semanas e 4 dias gestação. Sequência T2 TSE demonstrando defeito de fechamento da parede abdominal.	39
Figura 16 - Paciente 23 anos, 27 semanas e 6 dias gestação. Nota-se protusão de alças intestinais delgadas e de praticamente todo o cólon.....	39
Figura 17 - Paciente 16 anos, 27 semanas e 9 dias gestação. Sequência T2 TSE sagital (a) e axial (b) fetais demonstrando a presença de alças intestinais fetais fora da cavidade abdominal	40
Figura 18 - Paciente 19 anos, 35 semanas e 4 dias gestação. Sequência T2 TSE demonstrando defeito de fechamento da parede abdominal, defeito de fechamento da parede abdominal anterior.	41
Figura 19 – Paciente 47 anos, 25 semanas e 2 dias gestacionais. Sequências T2 em axial(a) e sagital(b,c) do feto.....	43
Figura 20 – Paciente 41 anos, 32 semanas e 2 dias gestacionais. Presença de dilatação ureteropielocalicial bilateral (setas brancas), com redução relativa da espessura do parênquima renal.	44
Figura 21 – Paciente 35 anos, 31 semanas e 2 dias gestacionais. Válvula de uretra posterior com displasia renal cística bilateral.....	45
Figura 22 – Paciente 22 anos, 28 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências ponderadas em T2 coronal	46
Figura 23 – Paciente 21 anos, 32 semanas e 2 dias gestacionais. Oligoâmnio. Sequências T2 TSE....	46
Figura 24 – Paciente 19 anos, 27 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências T2 TSE (a,b,c e d) demonstrando rins com acentuado afinamento do parênquima	47
Figura 25 – Paciente 31 anos, 21 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências T2 coronal (a) e sagital (b) maternos demonstrando a ausência completa de líquido amniótico	48
Figura 26 – Paciente 24 anos, 37 semanas e 2 dias gestacionais. Sequência T2 TSE sagital (a) e axial (b) do feto evidenciando rim esquerdo tópico.....	49
Figura 27 – Paciente 25 anos, 33 semanas e 3 dias gestação. Sequências coronais T2 TSE (a,b) observando-se volumosa lesão expansiva localizada anteriormente à região sacral.....	50
Figura 28 – Paciente 38 anos, 33 semanas e 1 dia gestacional. Sequência T2 TSE (a,b) demonstrando volumosa massa com origem na região sacral	51
Figura 29 – Paciente 30 anos, 28 semanas e 2 dias de gestação. Sequências T2 TSE sagital (a) e axiais maternos.	53
Figura 30 – Paciente 31 anos, 28 semanas gestacionais. Sequência T2 sagital (a) e coronal (b) do feto, evidenciando massa ocupando praticamente todo o pulmão direito	54
Figura 31 – Paciente 19 anos, 29 semanas e 6 dias gestacionais. Corte Axial materno em T2 SSFSE (a) mostra espessura placentária normal, contorno suave e bordas angulares afiladas	55
Figura 32 – Paciente 40 anos, 34 semanas e 2 dias gestacionais. Placenta com inserção corporal	

anterior, recobrando totalmente o orifício uterino.	56
Figura 33 – Paciente de 40 anos. Placenta prévia, centro total, com segmento proximal do colo deslocado para a direita.....	57
Figura 34 – Paciente 32 anos, 32 semanas e 2 dias gestacionais. Placenta prévia centro-total com áreas de irregularidades dos contornos.....	57
Figura 35 – Paciente 22 anos, 29 semanas e 4 dias gestacionais. Sagital T2 do feto (a) e axial T2 do feto.....	59
Figura 36 – Paciente de 33 anos. Placenta prévia centro total, com sinais de acretismo placentário observando-se áreas de interrupção da faixa de hipossinal miometrial.	60
Figura 37 – Paciente 28 anos, 32 semanas e 4 dias gestacionais. Sinais de descontinuidade da placenta com o miométrio uterino.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Alterações do sistema nervoso central (SNC).....	22
Tabela 2 - Alterações do trato urinário.....	23
Tabela 3 - Alterações placentárias.....	23
Tabela 4 - Alterações da parede abdominal	24
Tabela 5 - Alterações pulmonares	24
Tabela 6 - Classificação das Anomalias urinárias.....	42
Tabela 7 - Classificação dos teratomas baseado na sua localização - American Academy of Pediatric Surgery Section Survey.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCIFM	Centro de Ciência das Imagens e Física Médica
HC-FMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
HIS	Sistema de Informação Hospitalar
OMS	Organização Mundial de Saúde
RIS	Sistema de Informação Radiológico
RM	Ressonância Nuclear Magnética
USG	Ultrassonografia
SNC	Sistema Nervoso Central
SUS	Sistema Único de Saúde
JUP	Junção ureteropélvica
VUP	Válvula de uretra posterior
DWI	Diffusion-weighted imaging
GRE	Gradiente Eco
SSFSE	Single-shot fast spin-eco
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 SELEÇÃO DOS PACIENTES.....	18
3.1.1 Exames RNM	19
3.1.2 Avaliação do prontuário	19
3.1.3 Gerenciamento de dados coletados.....	19
3.2 ASPECTOS ÉTICOS	19
4 RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO	25
5.1 ANOMALIAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.....	25
5.2 ANOMALIAS DA PAREDE ABDOMINAL	36
5.2.1 Onfalocele.....	36
5.2.2 Gastrosquise	39
5.3 ANOMALIAS CONGÊNITAS DO TRATO URINÁRIO.....	42
5.4 TERATOMAS SACROCOCCÍGEOS.....	49
5.5 MAL FORMAÇÕES CONGÊNITAS PULMONARES	52
5.6 ALTERAÇÕES PLACENTÁRIAS	54
6 CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS	63
ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	66

1 INTRODUÇÃO

Embora a ultrassonografia acabe sendo a modalidade de escolha nos estudos relacionados a gestação, a ressonância magnética (RNM) vem ganhando cada vez mais papel e sendo cada vez mais utilizada.

Os estudos de RNM têm como objetivo a complementação diagnóstica, em especial nos casos de dificuldades técnicas da ultrassonografia, como limitação na avaliação fetal por fatores como: obesidade materna, posição fetal e oligodrâmnia. A visualização do encéfalo também pode ser prejudicada pelo crânio calcificado, principalmente no terceiro trimestre, o que pode dificultar ainda mais a neurosonografia fetal. Outra indicação cada vez mais frequente é para avaliação do acretismo placentário.

A RNM é um método diagnóstico não invasivo, sem efeitos colaterais negativos e sem relatos de que possam desenvolver sequelas tardias. O White Paper do American College of Radiology que fala sobre segurança na RNM afirma que pacientes grávidas podem ser submetidas a este exame em qualquer estágio gestacional desde que haja entendimento do favorecimento relacionado ao risco-benefício.

Embora o método seja seguro em qualquer momento da gestação, é prudente realizá-lo após as 17a-18a semanas por dois motivos principais: devido a corresponder ao final da embriogênese, o que em teoria, minimiza o risco da paciente de ser submetida ao magneto, e pelo fato que exames realizados antes desse período terão uma baixa qualidade diagnóstica, pois o feto é muito pequeno para as aquisições corretas e sua movimentação pode dificultar a técnica e obtenção das imagens.

O exame não pretende substituir a ultrassonografia na avaliação do bem-estar fetal e deve ser indicado essencialmente para confirmação e avaliação de achados ultrassonográficos suspeitos ou duvidosos, e na avaliação dos achados ultrassonográficos ocultos.

A RNM fetal pode detectar anormalidades ultrassonográficas ocultas em até 50% dos casos, especialmente nas situações de malformações onde as alterações são múltiplas e associadas.

Ainda por uma questão de tempo de exame, os estudos devem ser dirigidos para uma determinada região anatômica. Por exemplo achados suspeitos de malformação do sistema nervoso central o exame é direcionado para região do encéfalo e da coluna.

Em relação às questões técnicas deve-se ter um foco/balanco entre resolução espacial e tempo de aquisição de imagens. É preciso ser rápido no planejamento e execução

de cada uma das sequências devido a movimentação fetal. Idealmente a presença do radiologista no console para execução do exame é a melhor orientação.

Os protocolos eles devem ser adaptados para cada caso frente a suspeita clínica. Os fabricantes dão nomes diferentes as sequências padrões, sendo importante incluir as essenciais nos estudos, a começar pela sequência mais utilizada que a single-shot fast spin-eco (SSFSE) que tem a melhor resolução espacial e serve para avaliação anatômica. Deve-se incluir também as aquisições single-shot nos três planos de cortes (axial, sagital e coronal). As demais sequências são tipicamente adquiridas no plano axial, incluindo sequências Gradiente eco (GRE) com ponderação em T1 e sequência ponderada em difusão (DWI).

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é fazer uma revisão de casuística sistematizada dos estudos de IRM fetal, discutindo fatores técnicos, com o intuito de gerar orientações práticas e diretrizes para um protocolo de estudo. Utilizando apresentação de casos clínicos com malformações do sistema nervoso central e gastrointestinal, revisando a literatura pertinente e os casos estudados no HCRP-CCIFM nos últimos 20 anos, em equipamentos de 1.5 T e 3T, faremos uma dissertação educacional sobre o assunto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este 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, em conformidade com a resolução de 1996/1996.

Por ser uma revisão de casuística, sem interferência na conduta clínica ou qualquer intervenção nos pacientes, foi solicitada e autorizada a dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido.

Trata-se de estudo retrospectivo, onde foram revisados pelo sistema de laudos de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCRP-FMRP-USP), os exames de RM fetal, realizados. As imagens foram inicialmente estudadas por um médico residente e revisadas por um médico assistente ou docente com experiência. O autor fez uma nova revisão das imagens, à luz da revisão bibliográfica realizada, com assistência do orientador, gerando o conteúdo desta dissertação.

Foram revistos 100 prontuários eletrônicos de 96 pacientes submetidas a ressonância magnética fetal realizadas no Centro de Imagens do Departamento de Imagens Médicas, Hematologia e Oncologia Clínica da FMRP- USP, entre janeiro de 2017 a novembro de 2021, sendo analisados os resultados dos laudos de RNM fetal, suas imagens e sequências utilizadas, bem como a descrição e estudo das malformações fetais e alterações materno-placentárias encontradas. As imagens foram analisadas por 01 radiologista pediátrico.

3.1 SELEÇÃO DOS PACIENTES

Todos os exames utilizados neste estudo foram realizados no Centro de Ciências das Imagens e Física Médica (CCIFM) do HC-FMRP-USP.

Para seleção dos casos, foram acessados o RIS e o HIS (Sistema de Informação Radiológico e Sistema de Informação Hospitalar) do HCRP-USP, sendo selecionados os pacientes de janeiro de 2017 a novembro de 2021, em exames de RNM, pela busca pela palavras-chave: “fetal”.

Como critérios de inclusão, os pacientes que realizaram RNM fetal em nosso serviço com suspeita de malformações fetais ou acretismo placentário e que possuíam laudo disponível no prontuário no sistema HIS do HCRP. Foram excluídos os casos de pacientes no qual a RNM não tenha possível obter as sequências necessárias, quer seja por

impossibilidade de colaboração da gestante, ou que apresentassem artefatos de movimentação nas imagens obtidas.

Um total de 100 pacientes foi identificado na pesquisa inicial com base em relatórios de exames de “RM fetal” em busca realizada no sistema de informações em Radiologia (RIS) do HC-FMRP-USP. Desse processo de seleção, 6 pacientes foram excluídos por não obtenção de imagens suficientemente boas, sendo obtida uma casuística final de 94 exames.

3.1.1 Exames RNM

Residentes de radiologia de segundo e terceiro ano acompanharam os exames e redigiram o relatório preliminar, o qual foi revisado por médicos contratados e/ou docentes com experiência no método. Os exames de RM foram realizados com o aparelho Philips, modelo Achieva Nova Dual, de 1,5 Tesla, ou com o modelo Achieva X-Series de 3 Teslas, com uma receptora de torso com oito canais de recepção.

3.1.2 Avaliação do prontuário

Nos prontuários eletrônicos (PEP) foram coletados dados clínicos, idade gestacional, tipo de malformação e alteração placentária. Tais dados foram tabelados e classificados.

3.1.3 Gerenciamento de dados coletados

Inicialmente os dados coletados durante a análise dos prontuários eletrônicos foram inseridos em banco de dados desenvolvido na plataforma Microsoft Excel especialmente para o estudo. Foi construída uma cópia do banco de dados para cada um dos computadores laptops dos colaboradores, sincronizados com um computador de referência para cópia de segurança semanalmente.

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo é um braço de uma pesquisa abrangente, previamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Devido ao caráter retrospectivo deste trabalho, a obtenção de termo de consentimento foi dispensada pelo CEP. Para garantir a privacidade dos pacientes diante de terceiros, os exames foram anonimizados inclusive na planilha de dados.

De acordo com as diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), as imagens

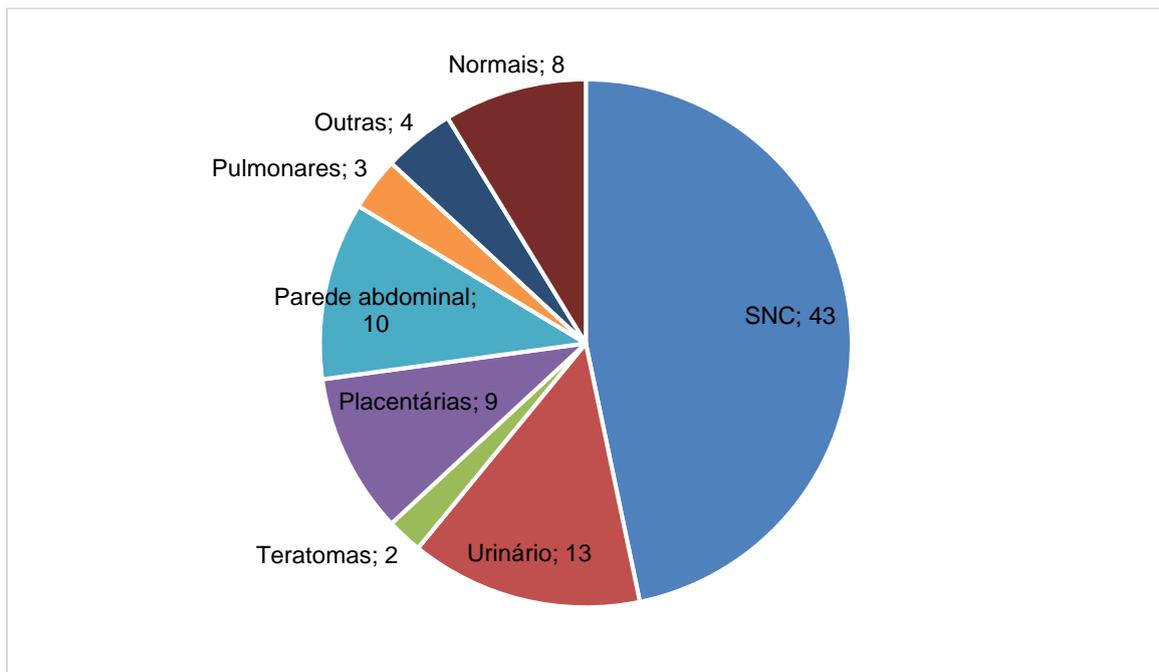
foram completamente anonimizadas na execução do trabalho de forma a impedir que qualquer informação pessoal dos pacientes seja divulgada. O sigilo da identidade dos pacientes foi garantida em todos os processos da pesquisa e de sua divulgação. Para garantir a privacidade do paciente, a identificação do mesmo, na planilha de dados da pesquisa, foi realizada por meio de números (e.g. Paciente#1, Paciente#2, etc.) e não pelo nome ou iniciais do nome. Além disso, todas as informações dos pacientes, constantes nos cabeçalhos de arquivos DICOM do exame de RM foram removidas por meio do software HOROS, o qual foi usado para visualização e revisão das imagens.

4 RESULTADOS

Os exames de RM fetal foram realizados entre as idades gestacionais de 23 semanas a 38 semanas, com idade variável das pacientes, entre 15 e 47 anos, com idade média de 31 anos.

Nestes exames observaram-se diversos espectros de malformações (Gráfico 1), com predomínio de acometimento do sistema nervoso central 43/94 (45,74%) seguidas das anomalias do trato urinário 13/94 (13,82%), parede abdominal 10/94 (10,63%) e alterações placentárias 9/94 (9,57%).

Gráfico 1 - Distribuição de malformações encontradas nas ressonâncias magnéticas fetais.



Fonte: Os autores (2022).

Foram encontradas 43 malformações do sistema nervoso central (Tabela 1), sendo mais predominante a malformação de Chiari tipo II 10/43 (23,25%), seguido por ventriculomegalias 6/43 (13,95%), holoprosencefalias 4/43 (9,30%) e microcefalia por Zika vírus 3/43 (6,9%). Casos menos frequentes, porém, relevantes, foram a esquizencefalia 1/43 (2,32%) e a angiomatose leptomeníngea ou síndrome de Sturge-Weber 1/43 (2,32%).

Tabela 1 - Alterações do sistema nervoso central (SNC)

ALTERAÇÕES DO SNC	Nº casos	%grupo	%total
<i>Arnold Chiari II</i>	10	23,25%	10,63%
<i>Arnold Chiari I</i>	1	2,32%	1,06%
Holoprosencefalia	4	9,30%	4,25%
- Alobar (2/4)			
- Semilobar (2/4)			
Microcefalia por Zika vírus	3	6,9%	3,19%
<i>Esquizencefalia</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Alterações do corpo caloso</i>	2	4,65%	2,12%
<i>Hipoplasia cerebelar</i>	2	4,65%	2,12%
<i>Defeito de segmentação vertebral</i>	1	2,32%	1,06%
Ventriculomegalias	6	13,95%	6,38%
<i>Hemorragia peri e intraventricular</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Hemorragia matriz germinativa</i>	3	6,97%	3,19%
<i>Craniossinostose</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Encefalocele</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Alterações substância branca</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Disrafismo espinhal</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Hipoplasia pontocerebelar</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Angiomatose leptomenígea (Sturge-Weber)</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Hemorragia parenquimatosa</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Lisoencefalia</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Dilatação assimétrica dos ventrículos laterais</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Cisto ventricular</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Redução perímetro cefálico</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Hematoma cerebelar</i>	1	2,32%	1,06%
<i>Aumento do espaço liquórico pericerebral</i>	1	2,32%	1,06%
TOTAL	43	100%	45,74%

Fonte: Os autores (2022).

As alterações do trato urinário (Tabela 2) foram a segundo mais prevalente, sendo encontrados 10/94 casos, com dominância da displasia renal multicística 5/11 (45,45%), seguidos pela válvula de uretra posterior 2/11 (27,27%).

Tabela 2 - Alterações do trato urinário

ALTERAÇÕES URINÁRIAS	Nº casos	%grupo	%total
<i>Displasia renal multicística</i>	6	46,15%	6,38%
<i>Agenesia renal</i>	1	7,69%	1,06%
<i>Dilatação do trato urinário</i>	2	15,38%	1,06%
<i>Válvula de uretra posterior</i>	2	15,38%	2,12%
<i>Estenose de JUV</i>	1	7,69%	1,06%
<i>Megabexiga</i>	1	7,69%	1,06%
TOTAL	13	100%	13,82%

Fonte: Os autores (2022).

As alterações placentárias (Tabela 3) foram encontradas em 10/94 (10,63%) casos, sendo as principais lesões o percretismo placentário 3/10 (30%) e os hematomas retroplacentários 3/10 (30%), seguidos pelo acretismo placentário 2/10 (20%), ambos associados a placenta prévia.

Tabela 3 - Alterações placentárias

ANOMALIAS PLACENTÁRIAS	Nº casos	%grupo	%total
<i>Placenta Acreta + placenta prévia</i>	2	22,22%	2,12%
<i>Placenta Percreta</i>	3	33,33%	3,19%
<i>Hematoma retroplacentário</i>	2	22,22%	2,12%
<i>Banda amniótica</i>	1	11,1%	1,06%
<i>Placenta de inserção baixa</i>	1	11,1%	1,06%
TOTAL	9	100%	9,57%

Fonte: Os autores (2022).

Outras malformações prevalentes foram as anomalias da parede abdominal: gastrosquise 7/10 (70%) e onfalocele 3/10 (30%), a última apresentando 1 caso associado a múltiplas malformações: rins em ferradura, pé torto bilateral, redução volumétrica pulmonar e encefálica (Tabela 4). Os casos de gastrosquise não se associaram a outras malformações, porém: 1/7 (14,2%) mostrou placentomegalia com aspecto multicístico, provável displasia

mesenquimal e 2/7 (28,57%) apresentaram hemorragias da matriz germinativa.

Tabela 4 - Alterações da parede abdominal

ALTERAÇÕES DA PAREDE ABDOMINAL	Nº casos	%grupo	%total
<i>Gastrosquise</i>	7	70,00%	7,44%
<i>Onfalocele</i>	3	30,00%	3,19%
TOTAL	10	100%	10,63%

Fonte: Os autores (2022).

As alterações pulmonares foram 3/94 (3,19%), com casos de sequestro pulmonar, massa pulmonar e cisto intrapulmonar, todos com 1/3 (33,33%) (Tabela 5).

Tabela 5- Alterações pulmonares

ALTERAÇÕES PULMONARES	Nº casos	%grupo	%total
<i>Sequestro pulmonar + malformação</i>	1	33,33%	1,06%
<i>Massa pulmonar</i>	1	33,33%	1,06%
<i>Cisto intrapulmonar (malformação)</i>	1	33,33%	1,06%
TOTAL	3	100%	3,18%

Fonte: Os autores (2022).

Outras lesões encontradas foram os teratomas sacrococcígeos 2/94 (2,12%), sendo um deles do tipo I. Uma pequena parcela de alterações maternas foi encontrada, 2/94 (2,12%), o tumor de células germinativas 1/2 (50%) e hidrossalpinge 1/2 (50%).

Outras lesões foram encontradas como: dracriocistocele 1/94 (1,06%), atresia duodenal associado a pâncreas anular 1/94 (1,06%), cisto peritoneal 1/94 (1,06%), microgástrica 1/94 (1,06%) e gestação gemelar com óbito de um dos fetos que se encontrava degenerado 1/94 (1,06%). Oito 8/94 (8,51%) pacientes obtiveram laudo dentro da normalidade.

5 DISCUSSÃO

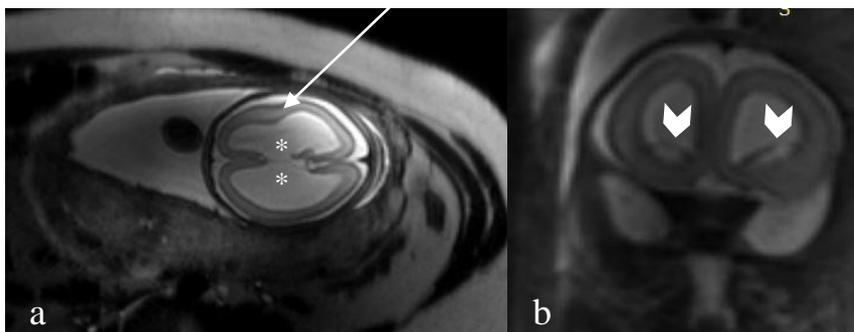
5.1 ANOMALIAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

A indicação mais comum para exames de imagem do SNC são ventriculomegalias, suspeita deormalidades corpo caloso, anomalias cerebelares, infecções congênitas, malformações do desenvolvimento cortical e anomalias da fossa posterior^(32, 33).

A RNM do cérebro fetal normal é caracterizada inicialmente pela presença de uma superfície lisa e grandes ventrículos, com o passar das idades gestacionais o cérebro amadurece e surgem os sulcos cerebrais⁽³³⁾.

As malformações corticais são identificadas na RNM como alteração do padrão de sulcação normal de um feto a depender da sua idade gestacional, são estes a lisencefalia, polimicrogiria ou esquizecefalia. Para adequado diagnóstico das lisencefalias é necessário que a RNM seja realizada no terceiro trimestre da gravidez, pelo menos após 30 semanas, quando a maioria dos sulcos primários já estão presentes⁽³³⁾ (Figura 1). Sugere-se realizar finos cortes em vários planos pela possibilidade da não identificação de malformações corticais focais, como na esquiziocefalia (Figura 2).

Figura 1 – Paciente 37 anos, 24 semanas e 6 dias gestacionais. Malformação encefálica com giração não compatível com idade gestacional, sugerindo lisencefalia (seta branca) associada a ventriculomegalia bilateral acentuada (*), com afilamento parenquimatoso e cistos germinolíticos (cabeça de seta).

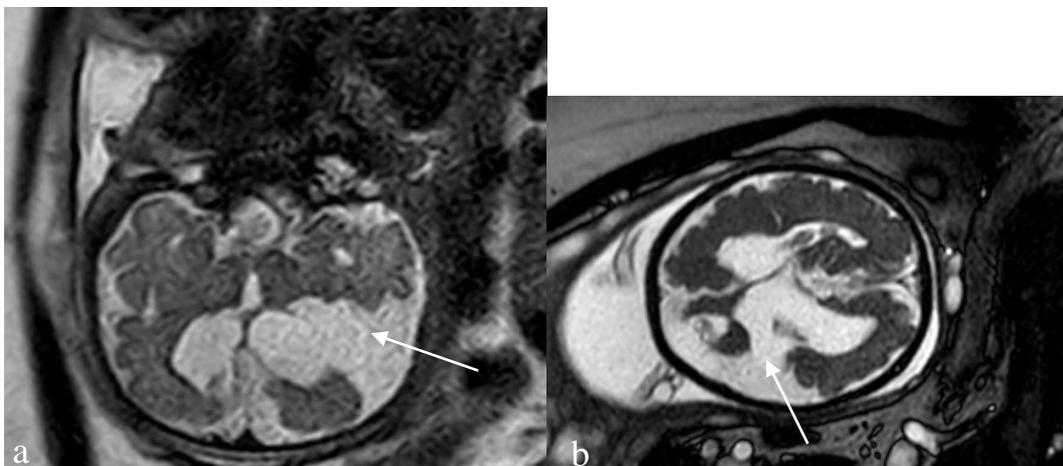


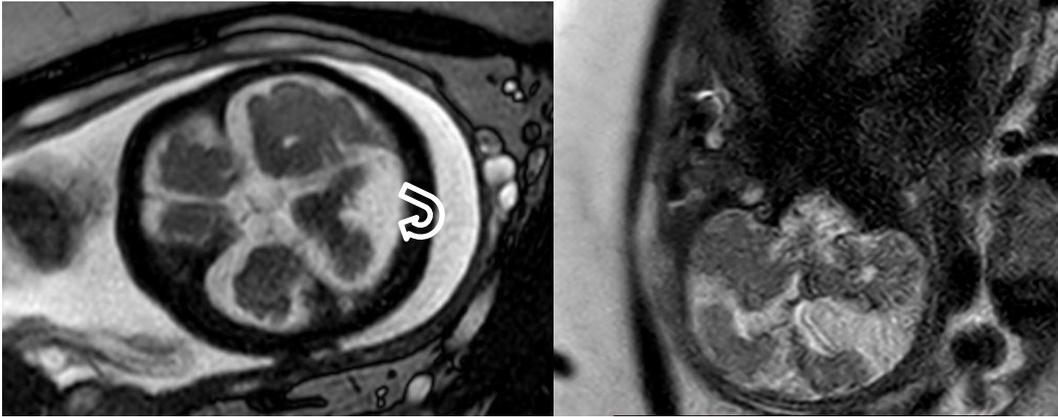


Fonte: Os autores (2022).

A RM fetal pode ser útil na avaliação da forma de todo o sistema ventricular, analisando sua margem a procura de áreas de nodularidades que possam representar heterotopias nodulares periventriculares ou tubérculos subependimários na esclerose tuberosa ⁽³³⁾ (Figura 2).

Figura 2 – Paciente 35 anos, 37 semanas. Presença de área de porencefalia frontal bilateral, maior à direita, com formação de fenda que estabelece comunicação entre o ventrículo lateral e o espaço subaracnóide pericerebral (seta branca). Há membrana fina e delicada atravessando a fenda, delimitando resquício de parede ventricular, com sinais de descontinuidade. Redução de espessura do parênquima cerebral à direita. Corpo caloso não identificado. Cisterna magna aumentada (c), (seta curva). Os achados são compatíveis com esquizencefalia de lábio aberto bilateral.

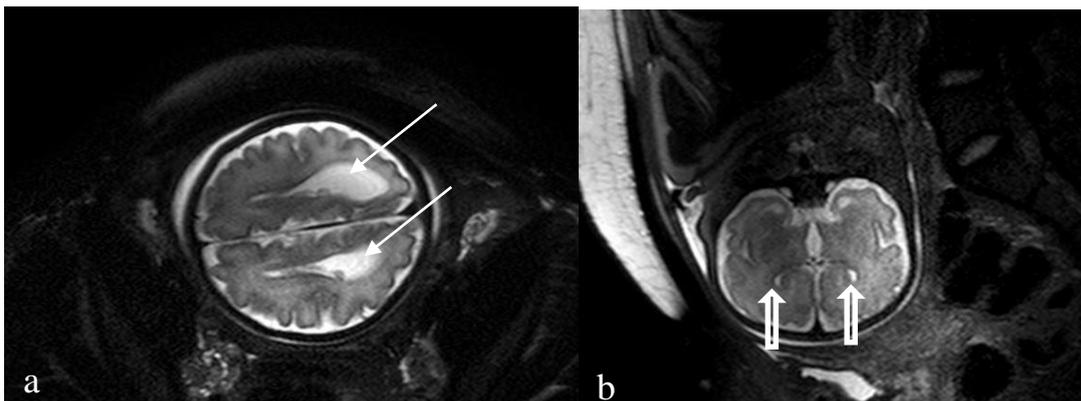




Fonte: Os autores (2022).

As anomalias do corpo caloso incluem hipoplasia, agenesia completa ou parcial. A RNM fetal sagital mediana permite a visualização direta do corpo caloso e o diagnóstico de anomalias de agenesia completa ou disgenesias, os achados de imagem características de agenesia de CC, são a paralelização dos ventrículos laterais (sinal do capacete Viking), colpocefalia e um terceiro ventrículo alto ⁽³²⁾ (Figura 3) A RNM é superior à USG pré-natal para avaliação do corpo caloso em qualquer idade gestacional ⁽³³⁾.

Figura 3 – Paciente, 28 anos, presença de colpocefalia (a), (setas brancas) e inversão da curvatura dos cornos frontais (b), (sinal do capacete Viking), (setas vazadas), com disposição alta do terceiro ventrículo, compatível com agenesia de corpo caloso (O).

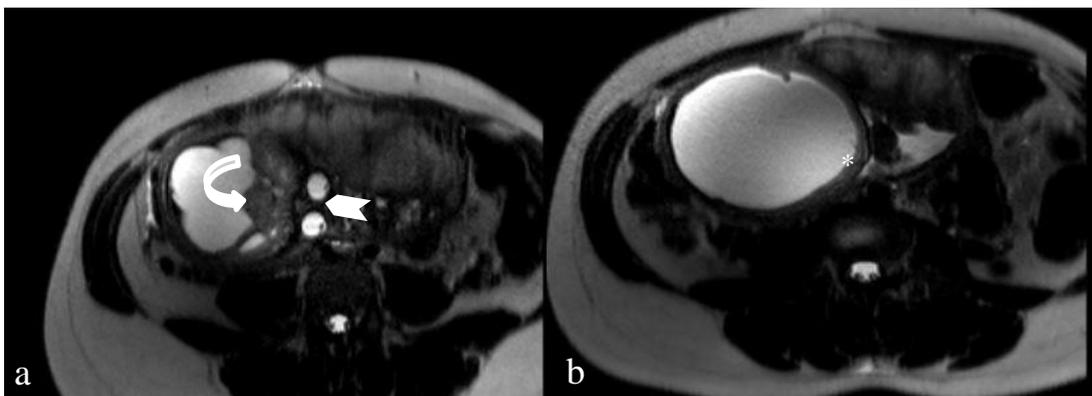


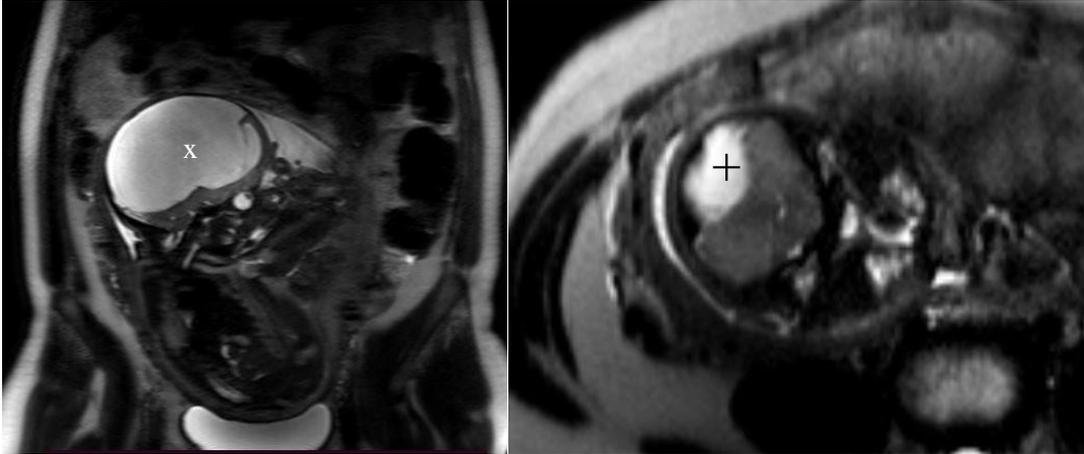


Fonte: Os autores (2022).

As holoprosencefalias são malformações cerebrais congênitas raras, resultante da falta de clivagem do prosencéfalo⁽³²⁾. Há separação incompleta de dois hemisférios cerebrais, são divididas em três subtipos distintos, a alobar (Figura 4) , semilobar (Figuras 5 e 6) e lobar, em ordem decrescente de gravidade. O espectro de achados na holoprosencefalia incluem monoventrículo, fusão do tálamo e ausência de foice, CC e tratos ópticos. Anomalias associadas incluem lábio leporino, hipertelorismo, encefaloceles.

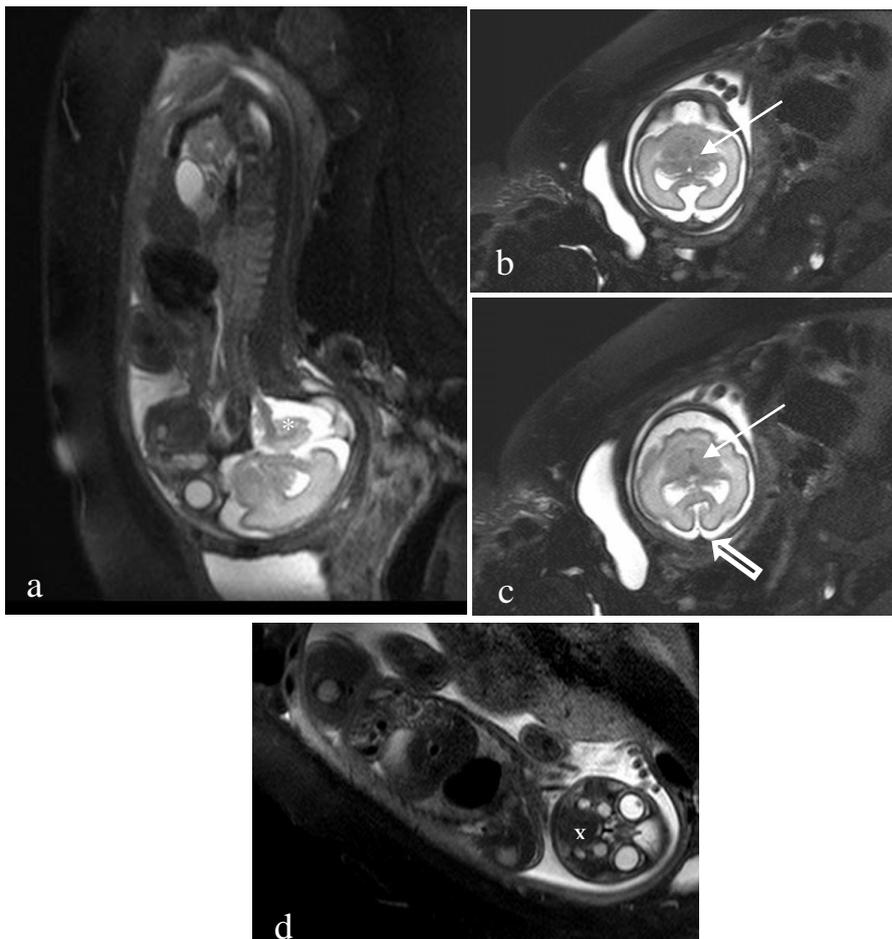
Figura 4 – Paciente 21 anos, 36 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências ponderadas em T2 (a,b,c,d) demonstrado extensa malformação cerebral, caracterizada por cavidade ventricular supratentorial única (x), sem definição de lobos cerebrais, associada a ausência de estruturas da linha média, como corpo caloso, septo pelúcido e foice cerebral. Tálamos fundidos na linha média (a) (seta curva). Protuberância craniocerebral anterior na linha média, recoberta por osso (*) (b). (c) Desproporção do crânio em relação a face, provavelmente devido a ventriculomegalia e ao cisto dorsal supratentorial. Face achatada, não se individualizando os alvéolos dentários anteriores na maxila, sugestivo de fenda palatina. (d) Formação cística dorsal (+) em continuidade com cavidade ventricular única, que apresenta extensão infratentorial à direita, causando compressão do cerebelo. Hipotelorismo (a) (cabeça de seta). Achados compatíveis com holoprosencefalia alobar.





Fonte: Os autores (2022).

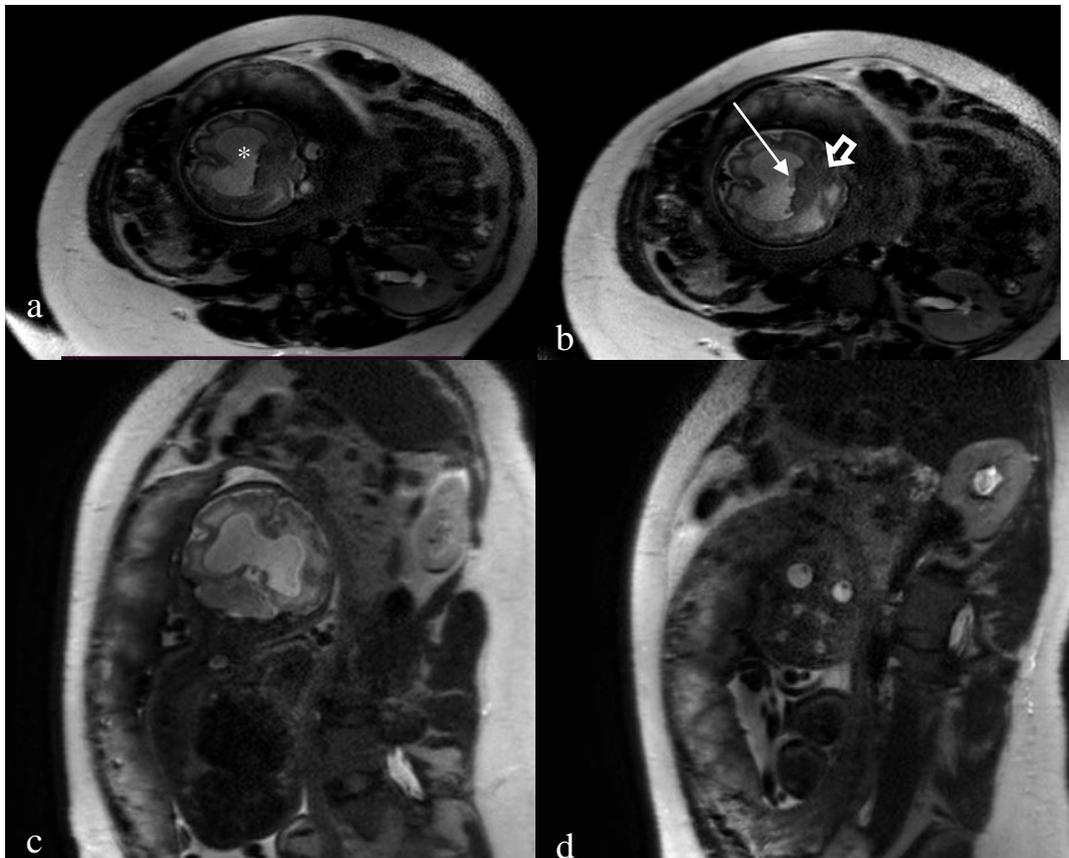
Figura 5 – Paciente 31 anos, 28 semanas gestacionais. Sequências ponderadas em T2, (a) sagital fetal e (b,c) axial fetal, mostrando a fusão na linha média dos lobos frontais e fusão parcial dos tálamos anteriormente (seta branca). (c) Foixe cerebral presente posteriormente (seta vazada), (a). Vérnix cerebelar com sinais de redução em altura notando-se discreta hipoplasia inferiormente (*), (a). Discreta micrognatia.. Diagnóstico de holoprosencefalia semilobar.



Fonte: Os autores (2022).

Figura 6 – Paciente 32 anos. Tálamos fundidos na linha média (a,b), (seta branca). Cavidade

ventricular única (*), porém com formação parcial dos cornos temporais. Alteração de morfologia giral bilateral, com fusão anterior e inferior dos giros frontais. Irregularidade de contornos e espessamento cortical em giros frontais, devendo-se considerar a possibilidade de malformação do desenvolvimento cortical (seta vazada). Sinais de hipotelorismo (d). Os achados são sugestivos de holoprosencefalia semilobar, com prováveis malformações do desenvolvimento cortical associadas.

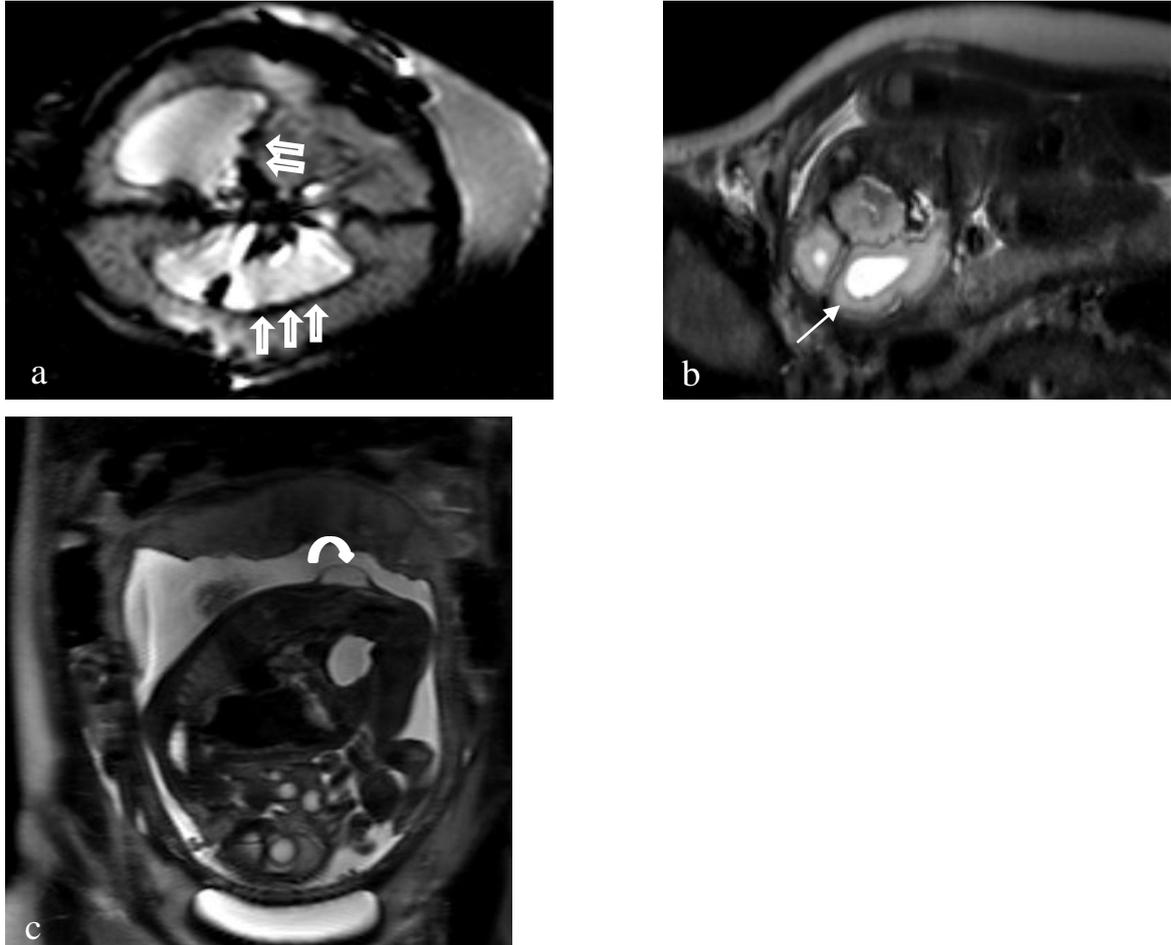


Fonte: Os autores (2022).

As malformações de Chiari são um grupo de defeitos associados ao “deslocamento” caudal congênito do cerebelo e do tronco cerebral. Estas malformações subdividem-se em 4 tipos: Chiari I caracteriza-se pela herniação tonsilar, o tipo II que se associa à mielomeningocele espinhal lombossacral, o tipo III que apresentam uma encefalocele cervical/occipital e o tipo IV que é uma variação da hipoplasia cerebelar.^(33, 34) Apesar da Chiari tipo I ser mais comumente encontrada, em nosso estudo houve prevalência de Chiari tipo II com 10/43 casos e correspondendo a 23,25% de todas as alterações do sistema nervoso central encontradas (Figuras 7, 8, 9 e 10).

Figura 7 – Paciente 30 anos, 29 semanas e 14 dias de gestação. Focos de acentuado hipossinal na sequência T2 GRE margeando o epêndima dos ventrículos laterais (seta vazada), sobretudo junto ao

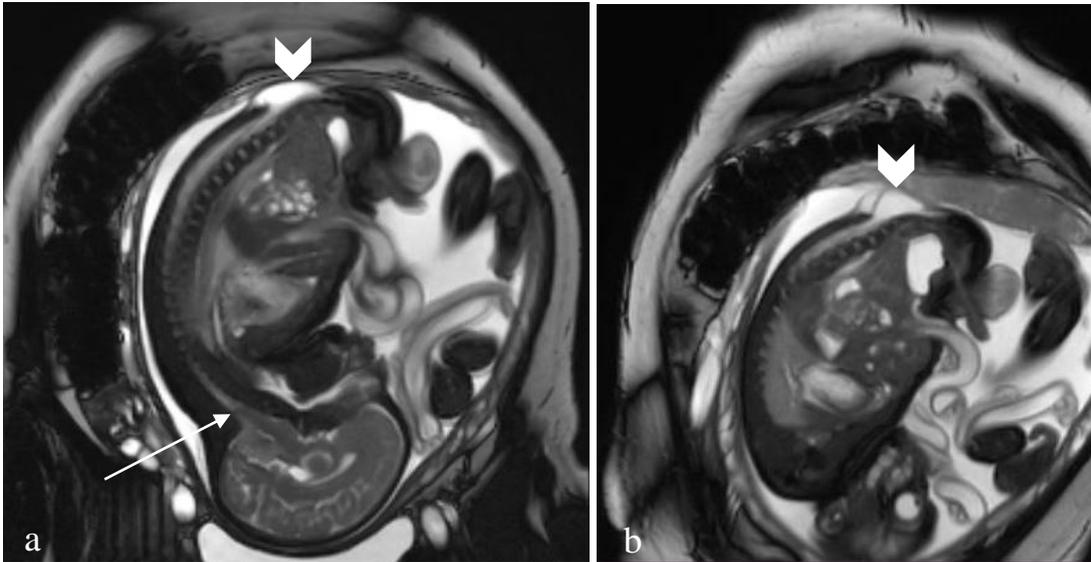
sulco caudotalâmico. Pequena imagem nodular subependimária no corpo/trígono do ventrículo lateral direito (provável heterotopia nodular subependimária de substância cinzenta), (seta branca). Defeito de fechamento do tubo neural (seta curva), caracterizado pela ausência de elementos posteriores vertebrais na transição lombossacra e de tecidos moles sobrejacentes com conseqüente exposição de tecidos neurais. Achados sugestivos de malformação de Chiari II com sinais de hemorragia da matriz germinativa e provável heterotopia subependimária à direita.



Fonte: Os autores (2022).

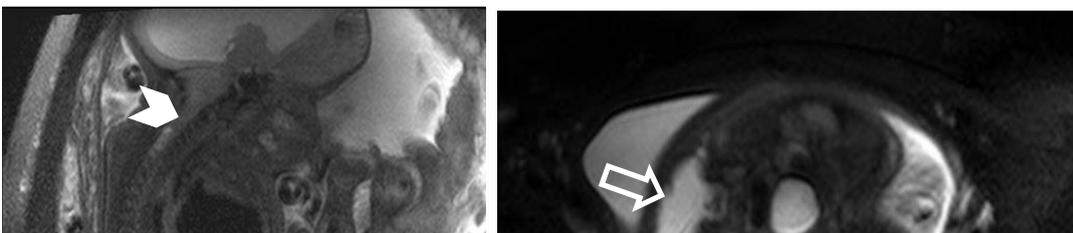
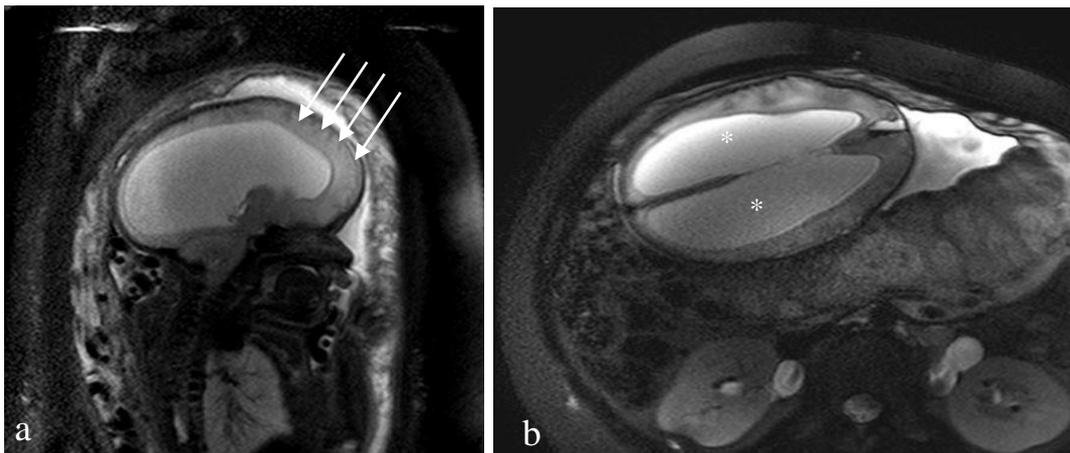
Figura 8 – Paciente 33 anos. Sequências T2 sagitais do feto (a,b) evidenciando tonsilas cerebelares dismórficas, salientes pelo canal vertebral (a), (seta branca) associado coluna vertebral apresentando

falha de fusão dos elementos posteriores ao nível do sacro (b), (cabeça de seta), com formação de meningocele. Achados compatíveis com malformação de Chiari tipo II .



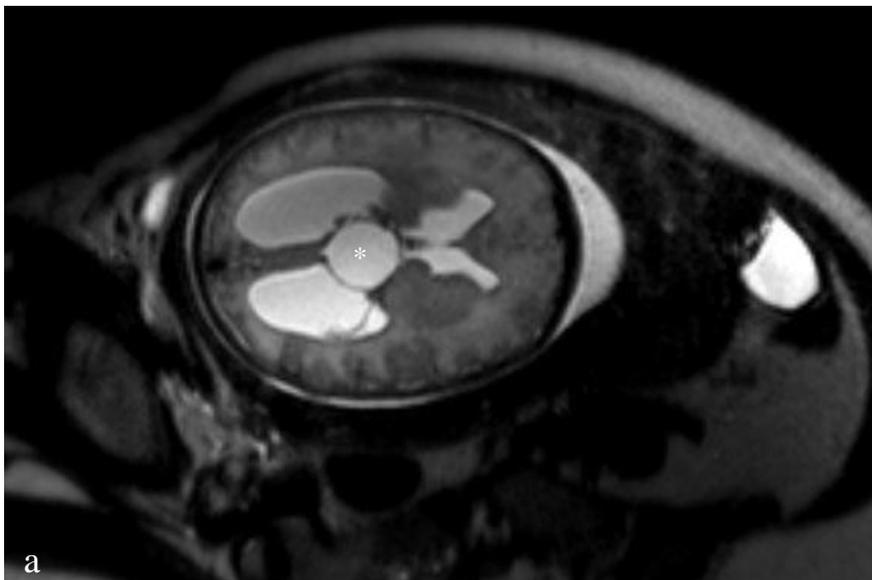
Fonte: Os autores (2022).

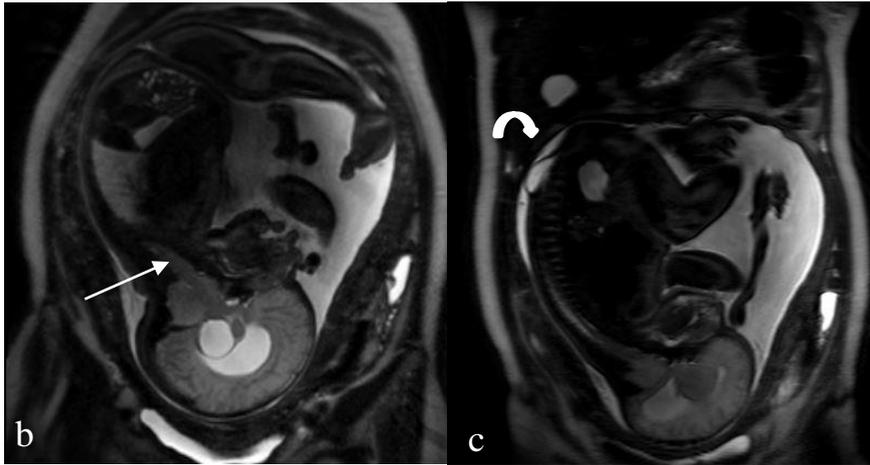
Figura 9 – Paciente 16 anos, 34 semanas gestacionais. Sequência T2 TSE sagitais (a,b) e axiais (c,d) demonstrando corpo caloso parcialmente visualizado, arqueado (setas brancas). Acentuada ventriculomegalia supratentorial (*) com predomínio de dilatação dos cornos posteriores dos ventrículos laterais. Fossa posterior de dimensões reduzidas com deslocamento das porções inferiores dos hemisférios cerebelares e do vermis para o canal medular (cabeça de seta) com obliteração do IV ventrículo e da cisterna magna, além de rebaixamento da tenda cerebelar. Defeito de fechamento do tubo neural com exposição das meninges, formando um saco herniário contendo elementos neurais, caracterizando mielomeningocele (seta vazada). Achados compatíveis com malformação de Chiari tipo II .



Fonte: Os autores (2022).

Figura 10 – Paciente 29 anos, 32 semanas e 5 dias de gestação. Sequências T2 sagital fetal (a,b) e axial fetal (c) evidenciando formação cística de paredes finas e conteúdo homogêneo (*), na linha média, que desloca anteriormente o terceiro ventrículo. Deslocamento das porções inferiores dos hemisférios cerebelares e do vermis para o canal medular (seta branca), com obliteração do IV ventrículo e da cisterna magna, além de rebaixamento da tenda cerebelar. Defeito de fechamento do tubo neural caracterizado pela ausência dos elementos posteriores da coluna lombossacra e tecidos moles sobrejacentes com consequente exposição das meninges, formando um saco herniário contendo elementos neurais, caracterizando mielomeningocele (seta curva). Os achados são compatíveis com malformação de Chiari II associado a formação cística na linha média supratentorial que pode representar cisto aracnoide, do cavum do velum interpositum ou ainda cisto de pineal.

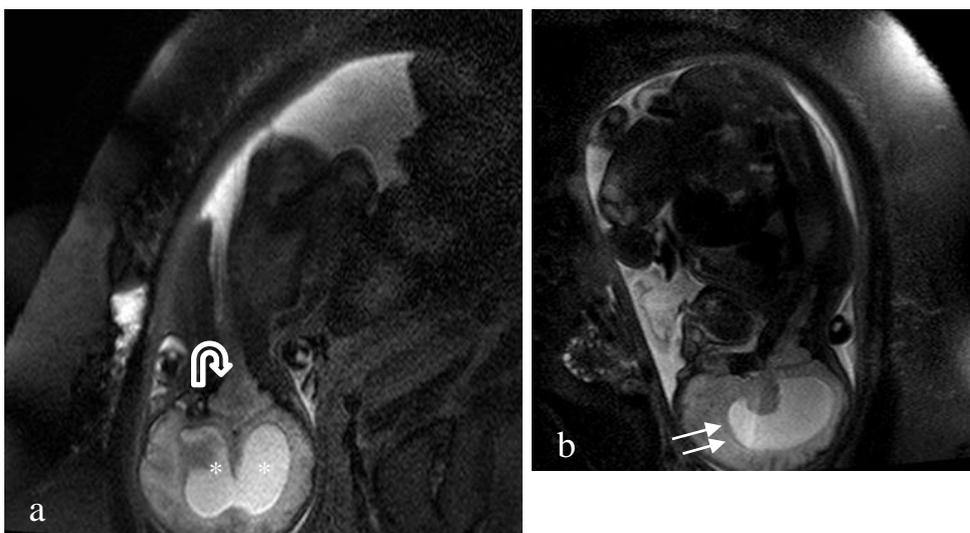


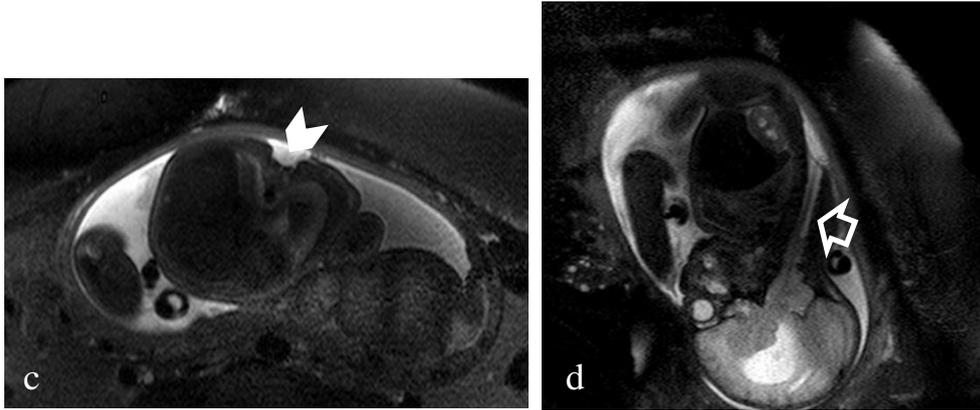


Fonte: Os autores (2022).

As malformações Chiari podem estar associadas a siringomielia, que corresponde a uma pequena dilatação do canal central da medula que se estende por alguns segmentos medulares⁽³⁵⁾. (Figura 11).

Figura 11 – Paciente 25 anos, 32 semanas e 2 dias de gestação. (a) Dilatação dos ventrículos laterais (*). (b) Corpo caloso presente, porém difusamente afilado e arqueado (setas brancas), possivelmente secundário à ventriculomegalia. Fossa posterior de dimensões reduzidas, associado a herniação das tonsilas cerebelares pelo forame magno (a), (seta curva) com apagamento do 4º ventrículo. (c) Defeito de fechamento dos elementos posteriores da coluna vertebral, a partir do nível torácico baixo até o nível sacral, com formação de de saco herniário que contém líquido e raízes neurais, sem sinais de ruptura. (d) Siringo/hidromielia na medula torácica (seta vazada). Malformação de Arnold-Chiari II, com mielomeningocele associada a partir de nível torácico baixo.

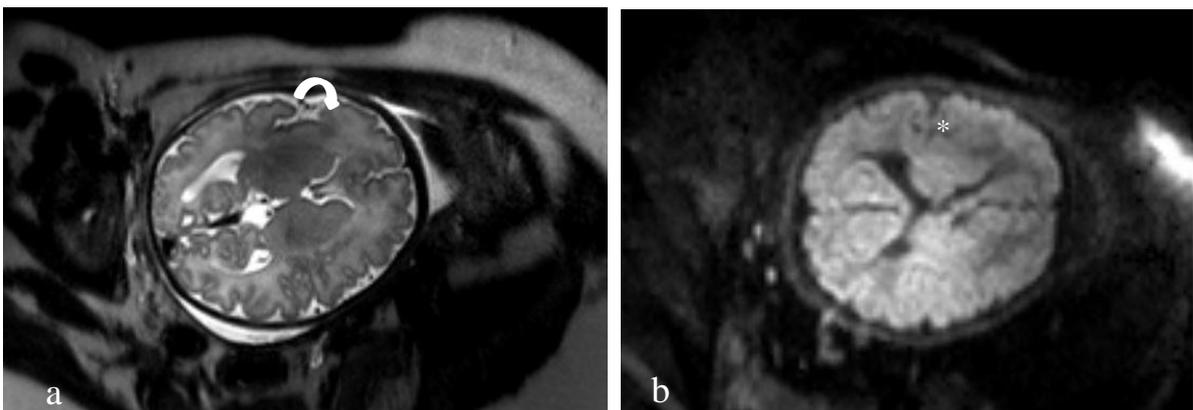


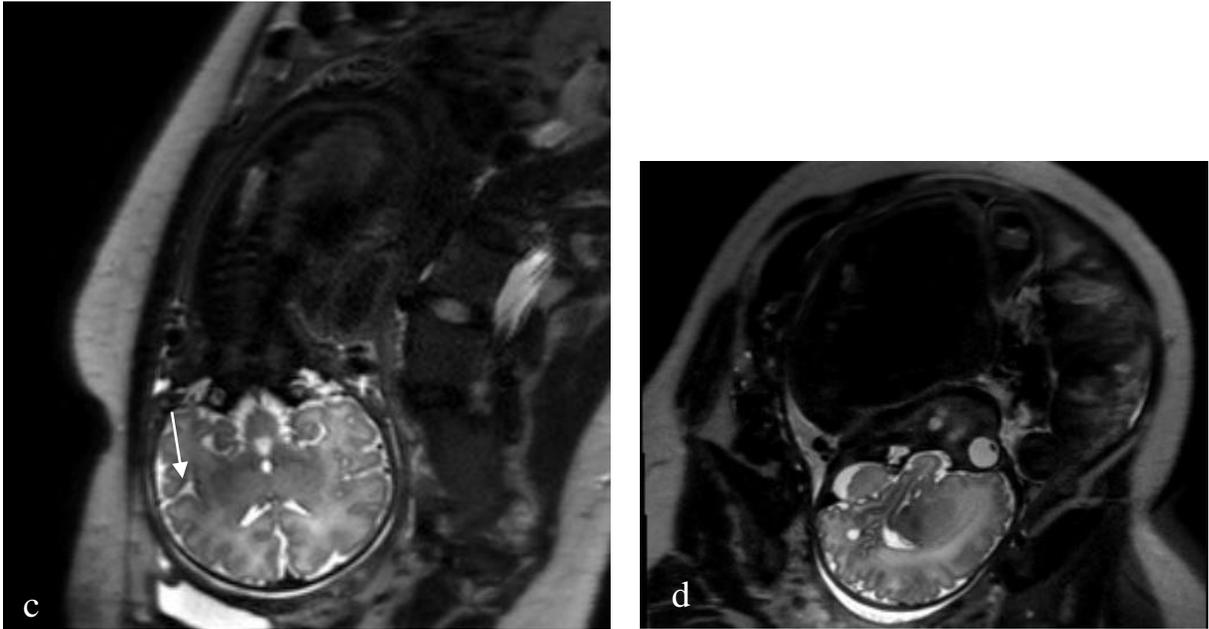


Fonte: Os autores (2022).

A Síndrome de Sturge-Weber (Síndrome de Sturge-Weber-Dimitri, angiomatose encefalo-trigeminal ou encefalo-facial) é uma doença congênita rara, neuro-ectodérmica caracterizada por envolvimento leptomeníngeo, ocular e cutâneo. ⁽³⁶⁾ A RNM mostrou-se o exame mais sensível para a avaliação de todas as alterações morfológicas, exceto as calcificações, melhor vistas na sequência de RNM T2 gradiente eco ⁽³⁶⁾ (Figura 12).

Figura 12 – Paciente 19 anos, 38 semanas e 2 dias gestacionais. Sequências T2 axial fetal (a) e sagital (b) evidenciando alteração de sinal do córtex insular esquerdo e perisilviano, notadamente temporal, caracterizada por baixo sinal na sequência ponderada em T2 (seta curva), além de mínima irregularidade de contornos. (b) Proeminência de vasos meníngeos (*). (c) Assimetria das fissuras silvianas, mais alargada à esquerda (seta branca). Assimetria dos ventrículos cerebrais laterais, dilatado à esquerda. Os achados admitem como possibilidade diagnóstica angiomatose leptomeníngea (Sturge-Weber) ou insulto vascular pré-natal.





Fonte: Os autores (2022).

5.2 ANOMALIAS DA PAREDE ABDOMINAL

Os defeitos da parede abdominal (DPAs) formam um amplo espectro de anormalidades congênitas e têm uma prevalência geral de seis casos por 10.000 nascimentos⁽¹⁾. Gastrosquise e onfalocele são as duas DPAs mais comuns. Além disso, muitas estão associadas a outras anomalias congênitas⁽²⁾ que têm importantes implicações prognósticas e de manejo. A caracterização pré-natal precisa pode afetar muito os resultados⁽³⁾. No entanto, devido à complexidade das anormalidades, o diagnóstico pré-natal pode ser um desafio.

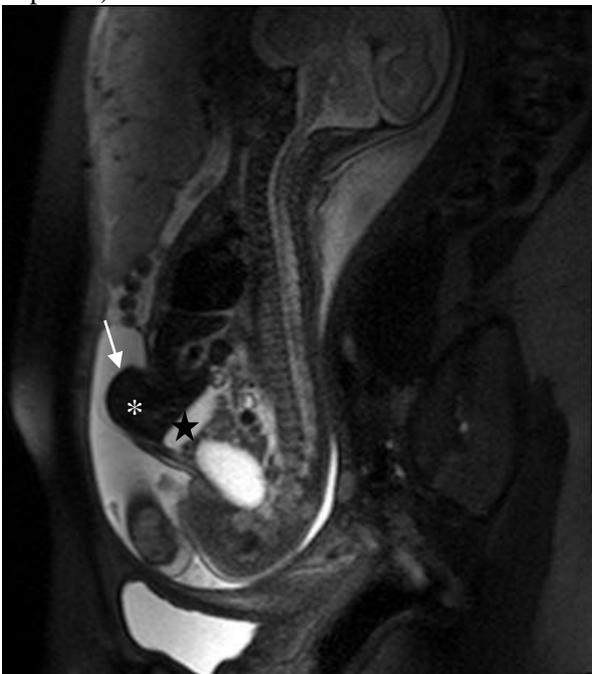
A RMN é frequentemente usada como uma ferramenta de resolução de problemas para imagens fetais. No contexto de DPAs complexas, este método é especialmente útil para avaliação de anomalias anorretais e da coluna associadas^(4, 5).

5.2.1 Onfalocele

A onfalocele é uma DPA comum, com prevalência estimada de dois a três casos por 10.000 nascidos vivos⁽¹⁾. Resulta da herniação de vísceras abdominais através de um anel umbilical aumentado até a base do cordão umbilical. Possíveis causas incluem falha do intestino em retornar à cavidade abdominal após herniação fisiológica normal e falha da parede abdominal em fechar⁽⁶⁾. O tamanho do defeito e o conteúdo do saco são variáveis; o

conteúdo do saco pode incluir intestino, fígado e outras vísceras⁽⁷⁾ (Figura 13). O defeito é coberto por uma membrana composta de âmnio na parte externa e peritônio na parte interna⁽⁸⁾. O cordão umbilical insere-se na membrana de cobertura, não diretamente na parede abdominal.

Figura 13 - Paciente 19 anos, 27 semanas e 6 dias gestação. (a) Sequência T2 sagital fetal evidenciando defeito de fechamento da parede anterior do abdome à direita da inserção do cordão umbilical (seta branca), com herniação da transição dos lobos direito e esquerdo hepáticos(*) e insinuação da vesícula biliar (★). Nota-se fina membrana recobrindo o fígado herniado e possível pequena quantidade de líquido livre adjacente, não sendo possível excluir a presença de cisto do cordão umbilical. Não há sinais de herniação de alças intestinais (onfalocele fetal com herniação hepática).



Fonte: Os autores (2022).

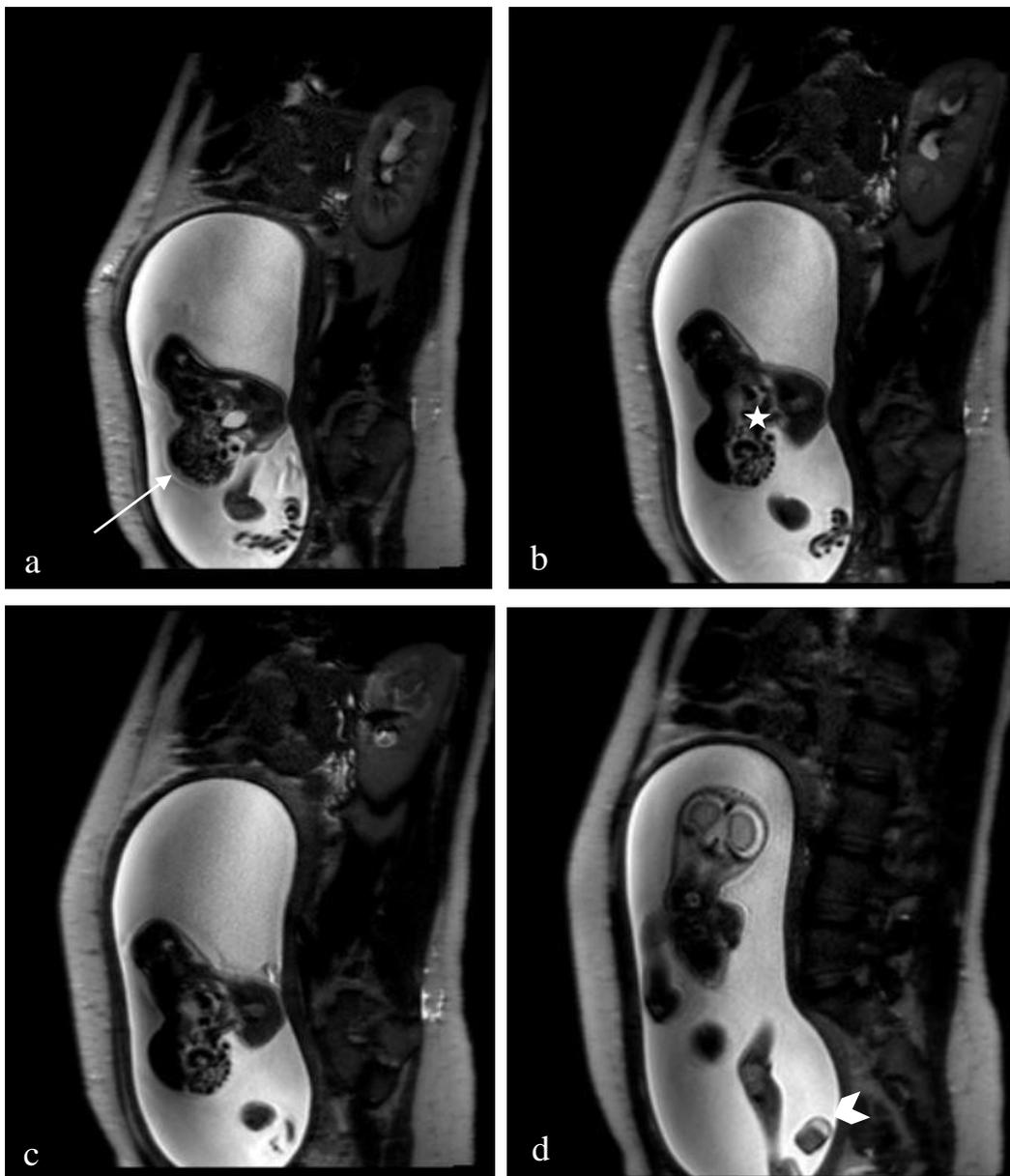
O diagnóstico deve ser feito após 12 semanas de gestação, quando a herniação intestinal fisiológica normal na base do cordão umbilical tiver regredido; no entanto, se o saco contiver fígado ou estômago ou se for muito grande, é considerado anormal mesmo em ou antes de 12 semanas de gestação^(8,9). As onfaloceles transitórias persistem até 16 semanas de gestação, contêm apenas algumas alças intestinais, não apresentam anormalidades cromossômicas associadas e possivelmente refletem a resolução tardia da hérnia intestinal fisiológica.

Até 75% dos casos de onfalocele têm anomalias congênitas cromossômicas e não cromossômicas associadas⁽⁹⁾.

Anormalidades cardíacas, do sistema nervoso central e urogenitais são as

malformações associadas mais comuns⁽¹⁰⁾. Em nosso estudo 1/3 (33,33%) apresentaram correlação com outras anormalidades, estas foram pé torto congênito e rins em ferradura (Figura 14).

Figura 14 - Paciente 34 anos, 28 semanas e 1 dia gestação. Sequência T2 TSE demonstrando volumosa onfalocele (a) (seta branca), com herniação do fígado, alças intestinais delgadas (★) e parte do cólon (não mostradas na imagem). Reto e sigmoide são os remanescentes do cólon visualizado na pelve. Sinais sugestivos de rins em ferradura (c) e pés tortos bilaterais (d) (cabeça de seta).

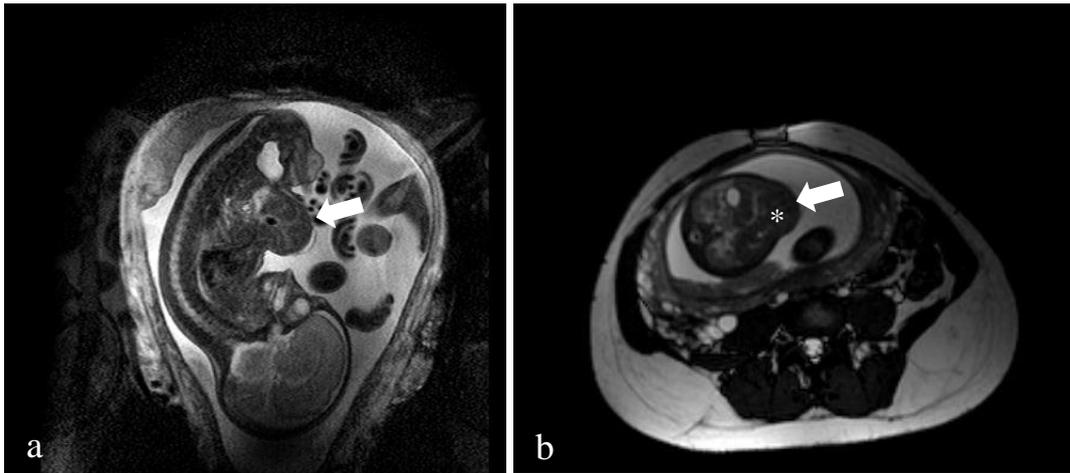


Fonte: Os autores (2022).

O resultado geral para fetos cromossomicamente normais com onfalocele isolada é

bom, e a maioria das crianças atinge peso e altura normais ao final do 2º ano de vida⁽¹¹⁾ (Figura 15). Em fetos com anomalias adicionais, o prognóstico é determinado com base nos achados associados⁽¹²⁾.

Figura 15 - Paciente 19 anos, 28 semanas e 4 dias gestação. Sequência T2 TSE demonstrando defeito de fechamento da parede abdominal, num corte sagital (a) e axial do feto (b), anterior na linha média, recoberto por fina membrana (seta branca) com herniação de parte de parte do fígado(*) (onfalocele), sobretudo do lobo esquerdo, o qual não apresenta alteração na intensidade de sinal nas sequências realizadas (sem evidências de lesões focais).

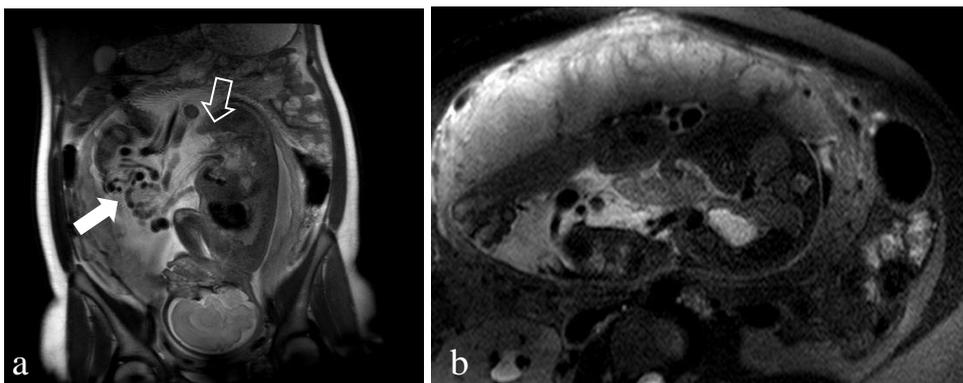


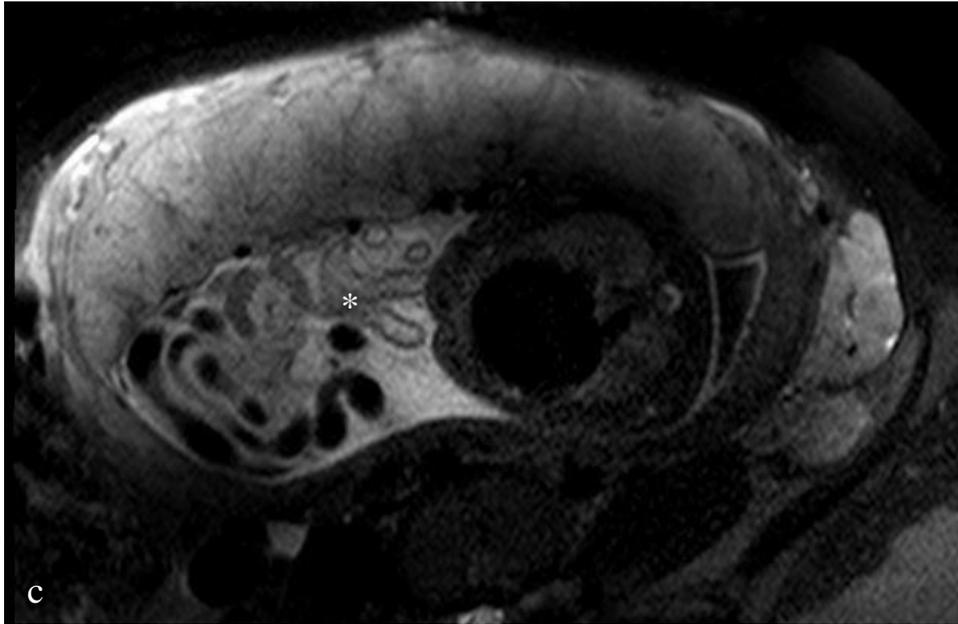
Fonte: Os autores (2022).

5.2.2 Gastrosquise

A prevalência de gastrosquise aumentou de 2,33 casos por 10.000 nascidos vivos em 1995 para 4,4 casos por 10.000 nascidos vivos em 2005⁽¹³⁾. Trata-se de um DPA onde o intestino hérnia através em região paramediana geralmente à direita do local de inserção do cordão umbilical. (Figuras 16 e 17)

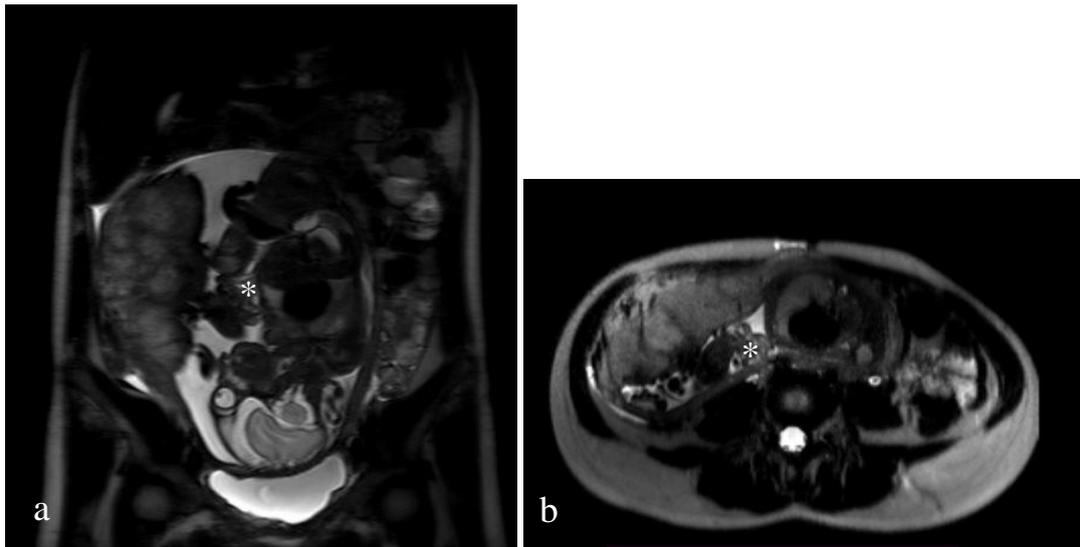
Figura 16 - Paciente 23 anos, 27 semanas e 6 dias gestação. Nota-se protusão de alças intestinais delgadas e de praticamente todo o cólon (seta branca) por defeito de fechamento da parede abdominal (seta vazada) localizado à direita da inserção umbilical. Algumas alças delgadas estão dilatadas e com paredes discretamente espessadas(*).





Fonte: Os autores (2022).

Figura 17 - Paciente 16 anos, 27 semanas e 9 dias gestação. Sequência T2 TSE sagital (a) e axial (b) fetais demonstrando a presença de alças intestinais fetais fora da cavidade abdominal(*), protruindo através de descontinuidade da parede abdominal anterior, junto a implantação do cordão. Há extrusão de alças intestinais delgadas e colônicas, porém sem sinais de dilatação ou espessamento parietal dessas alças. Os achados caracterizam gastrosquise fetal.



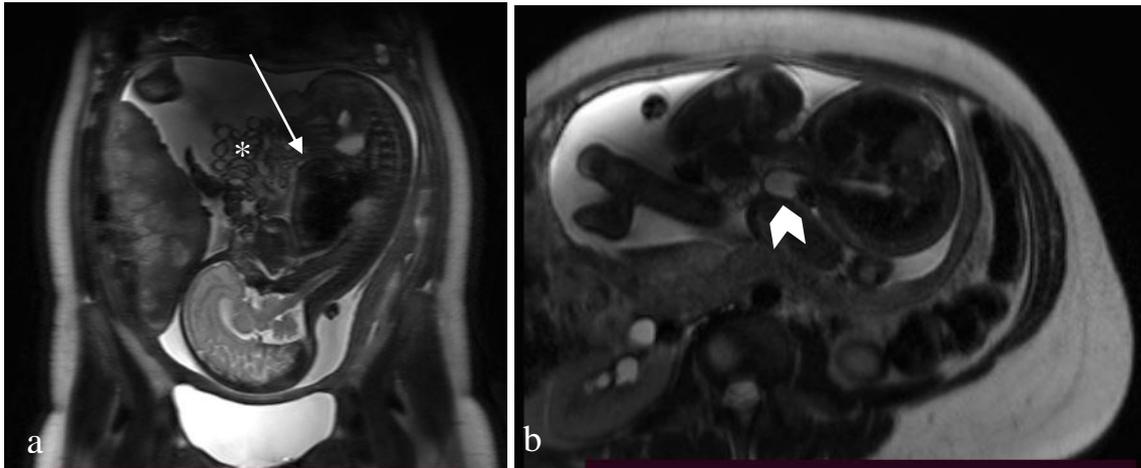
Fonte: Os autores (2022).

Sua causa não é completamente conhecida. Dentre as etiologias já foram levantadas como hipótese uma resposta a um insulto vascular na parede mas atualmente presupõe-se que a causa envolve mais provavelmente uma anormalidade do dobramento da parede lateral do corpo com mesênquima deficiente ⁽⁷⁾. O único fator de risco confirmado é a idade materna jovem, a incidência entre mães adolescentes é mais de sete vezes maior que entre mães com pelo menos 25 anos, dado esse se confirma em nosso estudo, com uma prevalência de 4/7 (57,1%) pacientes com idade menor que 19 anos. O defeito é mais comum em fetos de mulheres brancas e não há predileção por sexo ⁽¹³⁾.

O local de inserção do cordão umbilical é normal, mas alças intestinais extra-abdominais flutuantes se projetam através do defeito paramediano. O estômago geralmente está posicionado de forma anormal, com o fundo gástrico puxado em direção ao defeito (Figura 18).

Figura 18 - Paciente 19 anos, 35 semanas e 4 dias gestação. Sequência T2 TSE demonstrando defeito de fechamento da parede abdominal, defeito de fechamento da parede abdominal anterior (seta branca), paramediana à direita da inserção umbilical, com grande quantidade de alças externamente à cavidade abdominal (*) (gastroquise), que se encontra com dimensões reduzidas (a). Parte do estômago (cabeça de seta), também está exteriorizado junto com as demais alças intestinais (b). As alças apresentam intensidade de sinal preservada, sem evidências de dilatações ou espessamento de

suas paredes.



Fonte: Os autores (2022).

A inflamação e o trauma direto podem causar espessamento da parede do intestino herniado e a atresia intestinal subsequente é uma complicação⁽⁷⁾. A atresia intestinal pode se manifestar como dilatação de alças intestinais intra ou extra-abdominais.

A gastrosquise ocorre mais frequentemente como uma anomalia isolada, mas é importante procurar outras malformações.

5.3 ANOMALIAS CONGÊNITAS DO TRATO URINÁRIO

Anomalias congênitas do rim, trato urinário e anomalias genitais estão entre os tipos mais frequentes de malformações congênitas. As malformações renais e urinárias representam 20% de todos os defeitos congênitos.

No nosso serviço, o índice de anomalias do trato urinário foi de 13/97 casos (13,40%).

Essas anomalias incluem obstrução e dilatação não obstrutiva do trato urinário que podem estar associadas a alterações no número, tamanho e/ou posição dos rins. As anomalias reno-urinárias ocorrem mais frequentemente no sexo masculino do que no feminino, sendo a proporção de 2,5:1 (MF), havendo muitos casos com agregação familiar^(14, 15).

As anomalias do sistema urinário podem ser divididas em nefropatias e uropatias e classificadas como na Tabela 6, em anomalias de: número, tamanho, formato, posição e displásicas.

Tabela 6- Classificação das Anomalias urinárias

Classificação das

anomalias urinárias
Anomalias de número
<i>Agenesia renal uni ou bilateral</i>
<i>Aplasia renal</i>
<i>Rim supranumerário</i>
Anomalias de tamanho
<i>Hipoplasia</i>
<i>Hiperplasia</i>
Anomalias de formato
<i>Lobução</i>
<i>Rim em ferradura</i>
<i>Fusões assimétrcias uni e bilaterais</i>
Anomalias de posição
<i>Ectopia</i>
<i>Distopia</i>
Anomalias displásicas
<i>Displasia renal multicística</i>

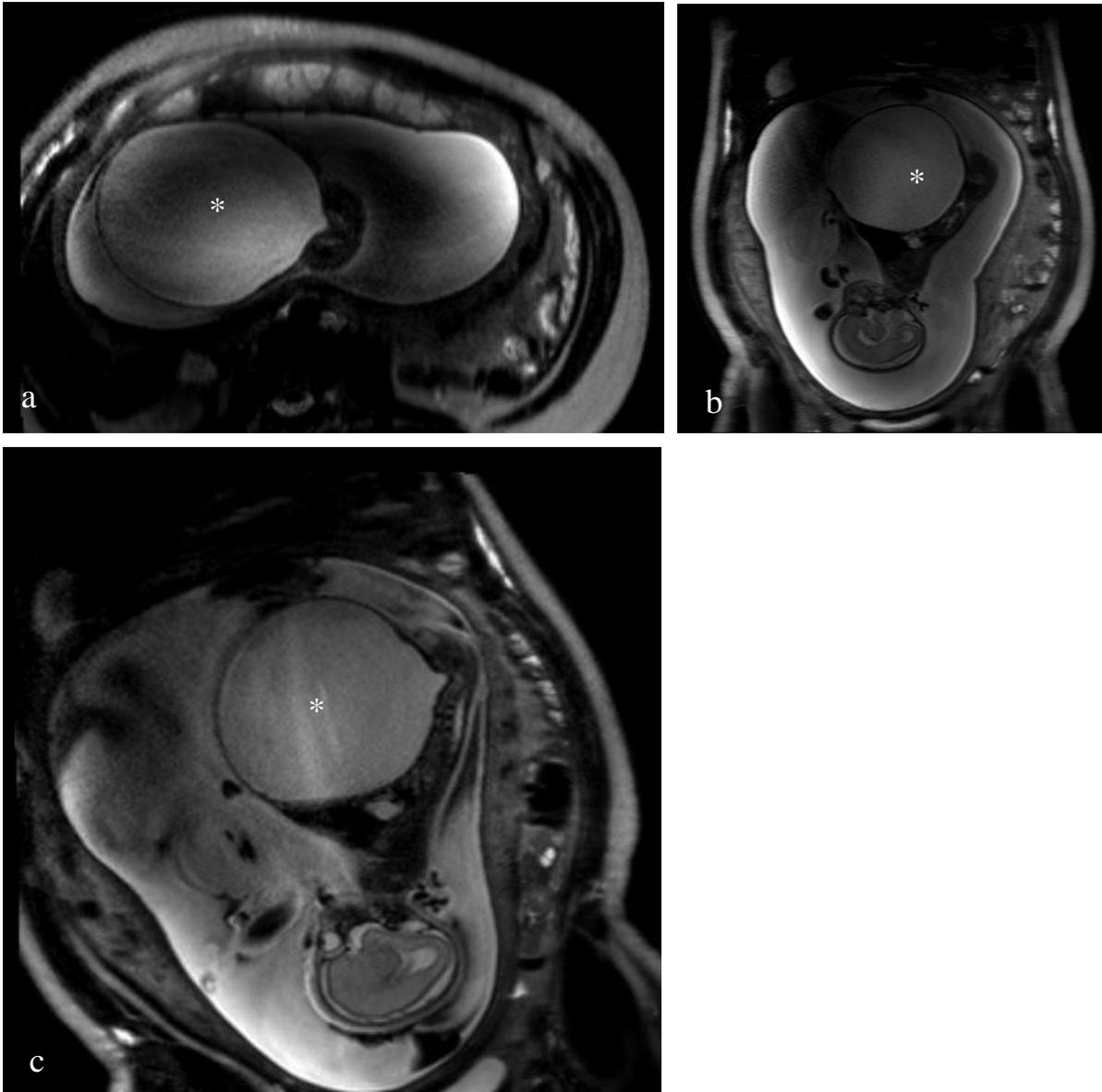
Fonte: Os autores (2022).

A avaliação do trato urinário também requer a avaliação do volume de líquido amniótico. Após a 14^a semana de vida intrauterina, o líquido amniótico é proveniente principalmente da produção de urina fetal e apenas um terço de sua quantidade é proveniente do líquido pulmonar^(15,16).

A bexiga é um elemento muito importante no exame fetal pré-natal. Os médicos podem suspeitar de anomalias da bexiga quando não visualizadas no exame pré-natal ou quando aumentadas. A megabexiga é uma doença neurodisplásica, devido à anomalia de inervação. Isso leva à dilatação da bexiga (mais de 7 cm de diâmetro)⁽¹⁷⁾ (Figura 19).

Figura 19 – Paciente 47 anos, 25 semanas e 2 dias gestacionais. Sequências T2 em axial(a) e sagital(b,c) do feto aumento da circunferência abdominal secundário a volumosa imagem cística com

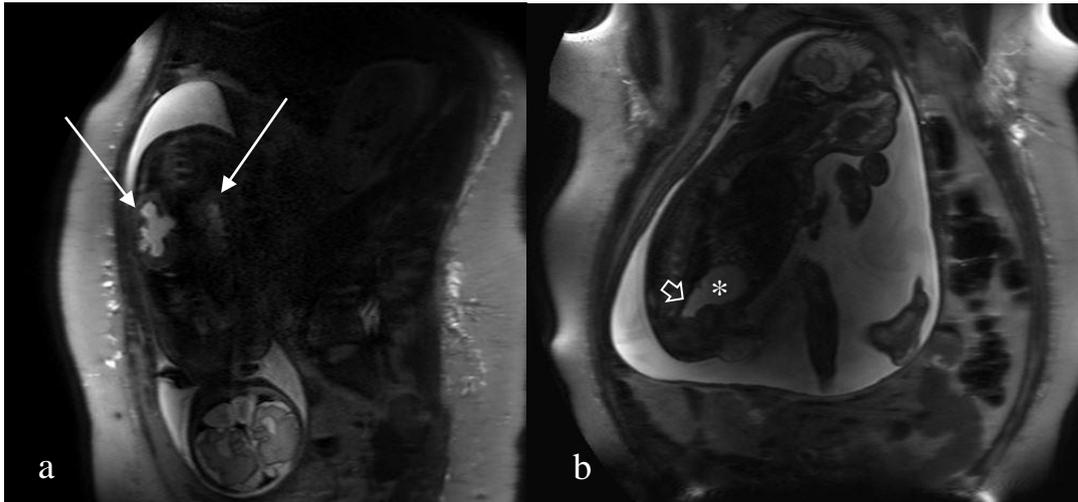
afilamento em sua porção distal e posterior. Megabexiga(*) (confirmada após o nascimento).



Fonte: Os autores (2022).

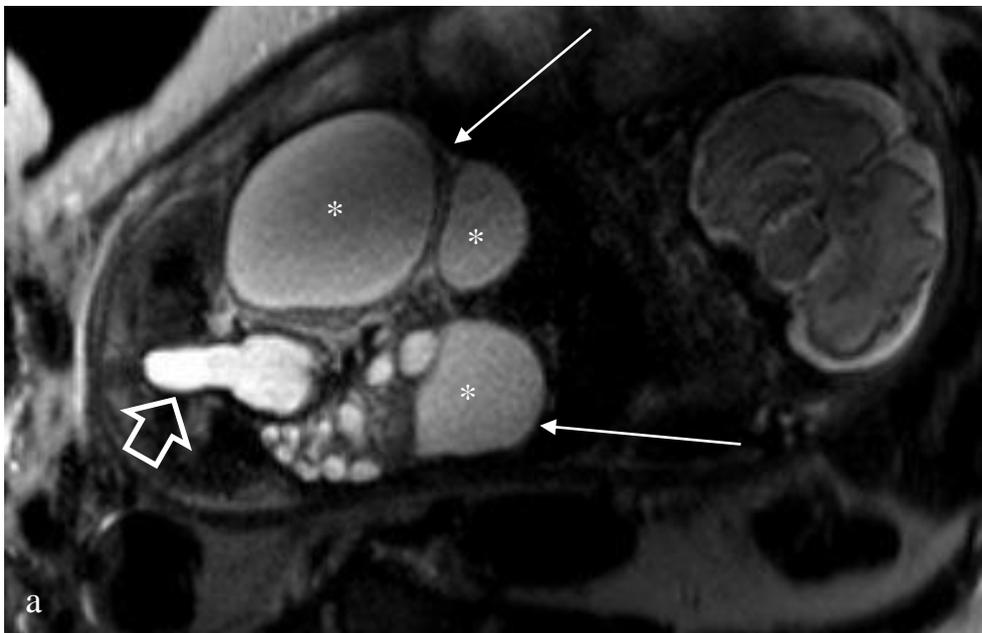
A causa obstrutiva mais comum do trato urinário inferior é a válvula uretral posterior (VUP). A VUP ocorre devido à existência de membranas na uretra posterior. Os exames de imagem demonstram a bexiga dilatada e dilatação uretral, dando um sinal ecográfico clássico: 'o sinal do buraco da fechadura' ⁽¹⁸⁾. Nas formas avançadas, hipoplasia pulmonar associada ao oligoidrânio e ascite urinária também podem aparecer. Esses fetos requerem intervenção pré-natal para evitar danos aos rins (Figuras 20 e 21).

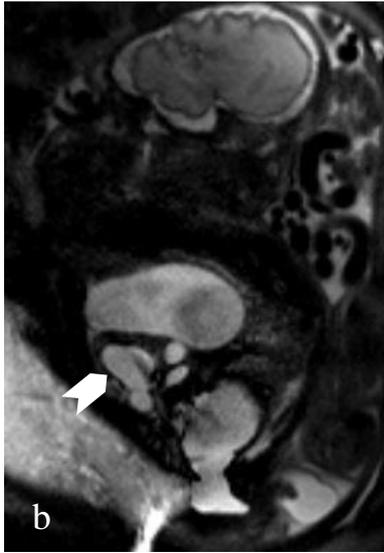
Figura 20 – Paciente 41 anos, 32 semanas e 2 dias gestacionais. Presença de dilatação ureteropielocalicial bilateral (setas brancas), com redução relativa da espessura do parênquima renal. Bexiga hiperdistendida, alongada (*) e com dilatação da uretra prostática (seta vazada). Os achados sugerem válvula de uretra posterior.



Fonte: Os autores (2022).

Figura 21 – Paciente 35 anos, 31 semanas e 2 dias gestacionais. Válvula de uretra posterior com displasia renal cística bilateral. Rins dimensões aumentadas, apresentando acentuado afinamento parenquimatoso, porém com algumas áreas de parênquima com intensidade de sinal habitual (setas brancas). Observa-se acentuada dilatação pielocalicial, inclusive dos cálices periféricos com cistos parenquimatosos esparsos (*). Ureteres dilatados e tortuosos (cabeça de seta). Acentuada dilatação da bexiga, que apresenta contornos irregulares e paredes espessadas (*), com múltiplos pequenos pseudodivertículos. Presença de dilatação e alteração morfológica da uretra (seta vazada).

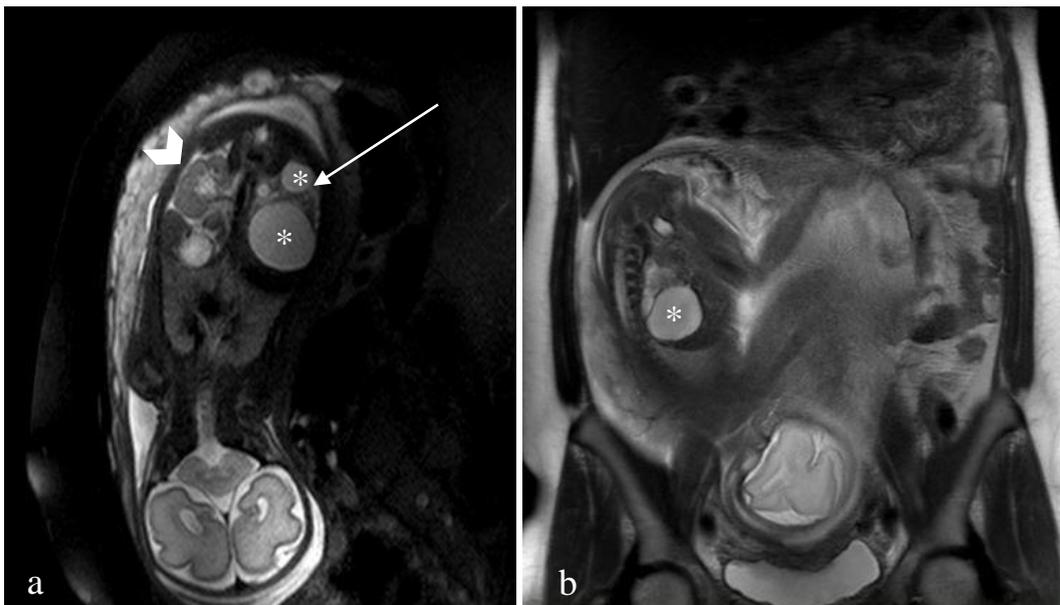




Fonte: Os autores (2022).

No presente estudo foi possível a documentação da displasia renal multicística (Figuras 22, 23 e 24), agenesia renal (Figura 25), dilatação do trato urinário, válvula de uretra posterior, estenose de JUP (Figura 26) e megabexiga.

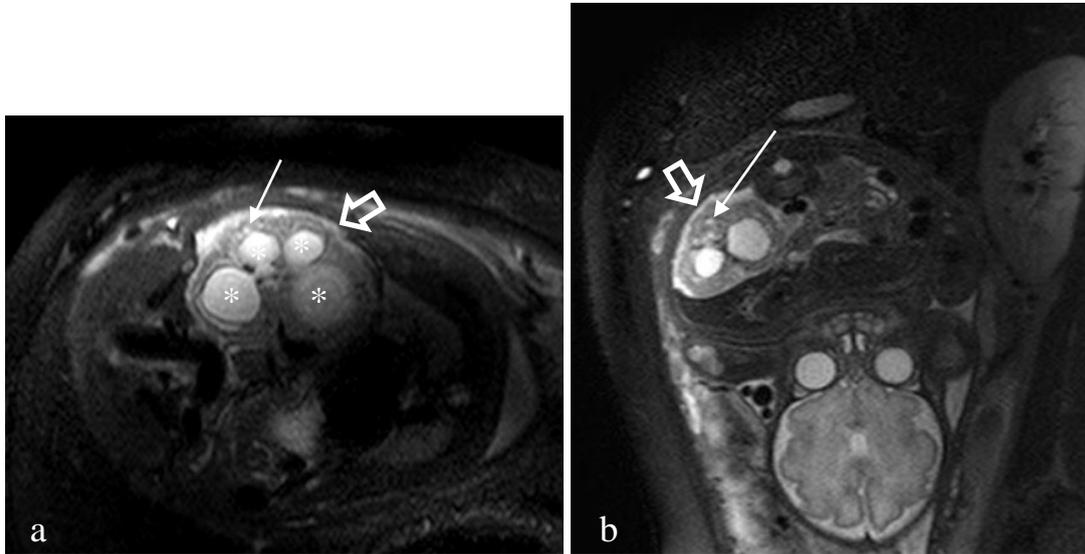
Figura 22 – Paciente 22 anos, 28 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências ponderadas em T2 coronal (a) e sagital (b) do feto evidenciando rim direito tópico (seta branca), de dimensões aumentadas, com numerosas formações de aspecto cístico (*), o maior no polo superior. Parênquima residual remanescente acentuadamente afilado. Rim esquerdo normal (cabeça de seta). Os achados são sugestivos de rim multicístico displásico.



Fonte: Os autores (2022).

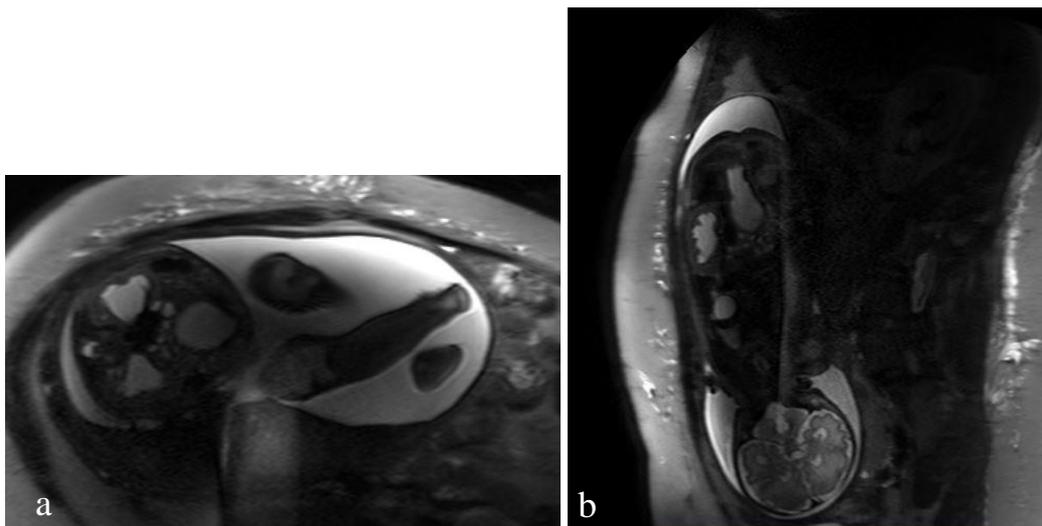
Figura 23 – Paciente 21 anos, 32 semanas e 2 dias gestacionais. Oligoâmnio. Sequências T2 TSE (a,b)

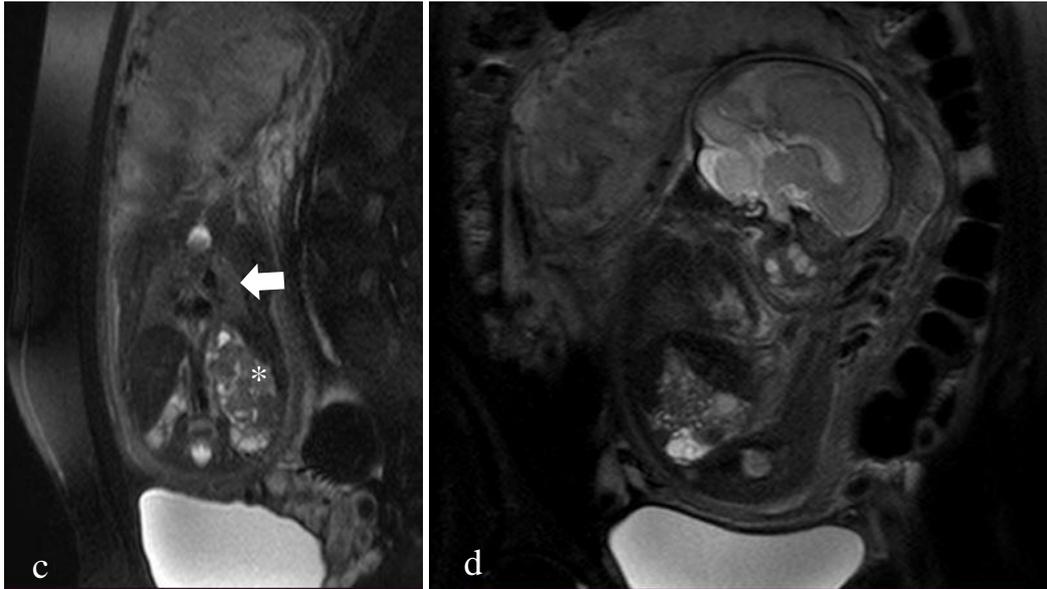
demonstrando rim direito de dimensões aumentadas (seta vazada), com dilatação dos cálices renais (*) e afilamento abrupto no nível da pelve renal. Parênquima renal difusamente afilado, apresentando aumento da intensidade de sinal, principalmente no terço médio e polo inferior. No terço médio, lateralmente, notam-se algumas imagens milimétricas de hipersinal T2, que podem corresponder a microcistos (seta branca) (displasia cística).



Fonte: Os autores (2022).

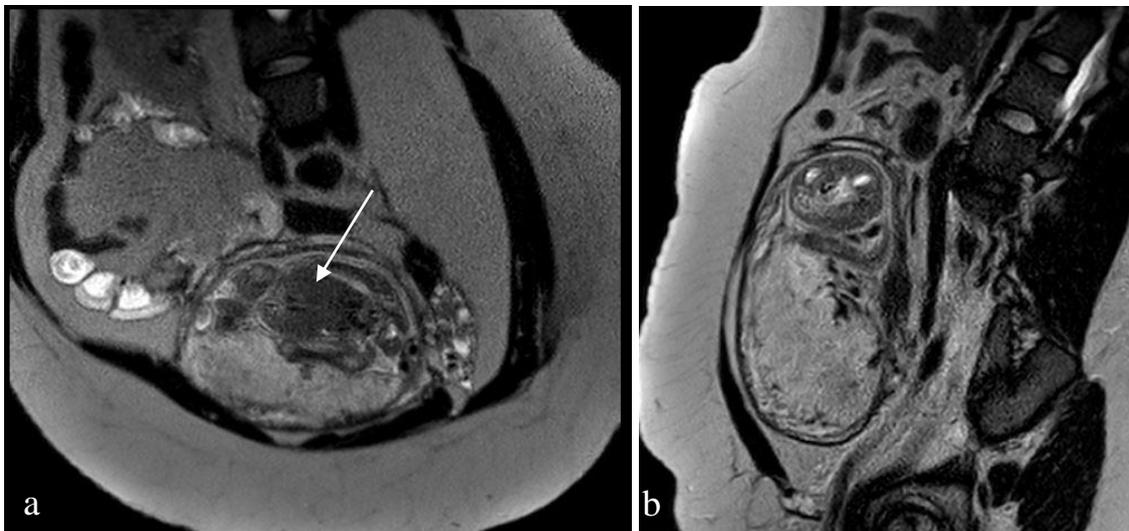
Figura 24 – Paciente 19 anos, 27 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências T2 TSE (a,b,c e d) demonstrando rins com acentuado afilamento do parênquima com múltiplos cistos simples de variados tamanhos (*). Redução do volume e da intensidade de sinal dos pulmões bilateralmente (seta branca), provavelmente secundário ao oligodrâmnio.





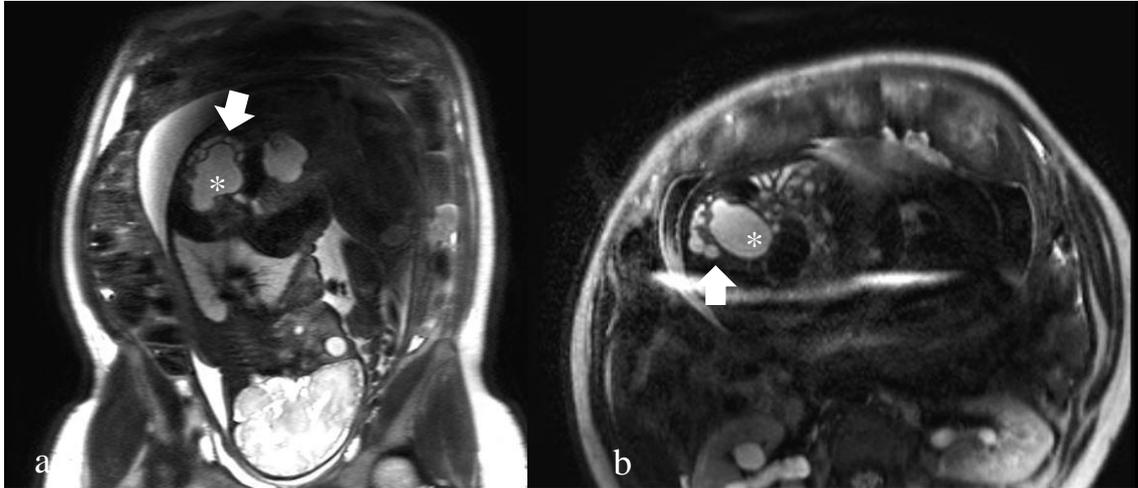
Fonte: Os autores (2022).

Figura 25 – Paciente 31 anos, 21 semanas e 5 dias gestacionais. Sequências T2 coronal (a) e sagital (b) maternos demonstrando a ausência completa de líquido amniótico no saco gestacional com rins não caracterizados ao método em sua loja correspondente (seta branca). Achados compatíveis com a suspeita clínica de agenesia renal bilateral.



Fonte: Os autores (2022).

Figura 26 – Paciente 24 anos, 37 semanas e 2 dias gestacionais. Sequência T2 TSE sagital (a) e axial (b) do feto evidenciando rim esquerdo tópico, de dimensões aumentadas apresentando acentuada dilatação pielocalicinal (*), com afilamento difuso do parênquima, hipersinal em T2 e múltiplos cistos simples de variados tamanhos (seta branca). Não foi evidenciada dilatação ureteral. Os achados são sugestivos de estenose de JUP.



Fonte: Os autores (2022).

5.4 TERATOMAS SACROCOCCÍGEOS

De todos os tumores congênitos, o teratoma sacrococcígeo (SCT) é o mais comum, com uma incidência relatada de 1:35.000–40.000^(19, 20) e uma predominância feminina de 3:1(21).

Os tumores de células germinativas sacrococcígeas são secundários a desorganização de algumas das células neurais primitivas totipotentes durante a embriogênese. A forma benigna é responsável por 60% de todos os teratomas sacrococcígeos⁽²²⁾. Vários tumores de células germinativas benignos e malignos podem ocorrer, dependendo do grau de diferenciação dessas células.

Embora a maioria desses tumores seja benigna, as taxas de mortalidade perinatal são altas e variam de 13% a 16% para casos diagnosticados no pré-natal⁽²³⁾. Essas mortes perinatais são causadas principalmente por parto prematuro, insuficiência cardíaca ou dano ao tumor resultando em hemorragia⁽²⁴⁾. Os teratomas grandes são altamente vasculares e contêm quantidades significativas de sangue que podem levar à anemia fetal e insuficiência cardíaca de alto débito^(21, 24). O curso clínico dos tumores sacrococcígeos fetais é muitas vezes imprevisível, com alguns tumores crescendo rapidamente, enquanto outros mantêm seu tamanho inicial.

Um sistema de classificação fundamentado em localização de acordo com a *American Academy of Pediatric Surgery Section Survey* é (Tabela 7):

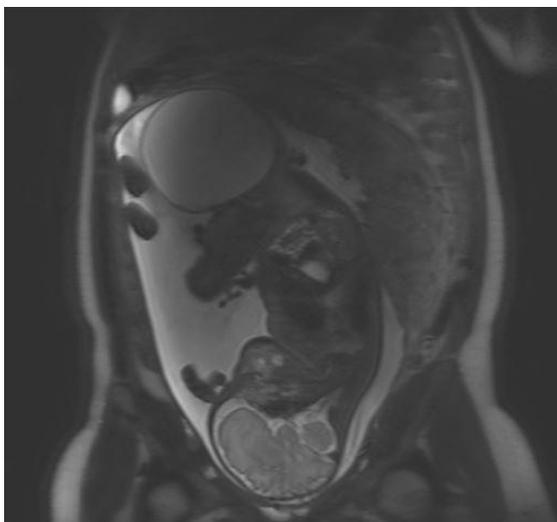
Tabela 7- Classificação dos teratomas firmado na sua localização - *American Academy of Pediatric Surgery Section Survey*.

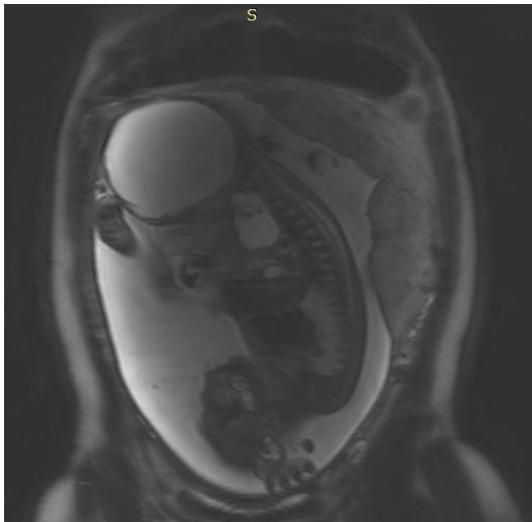
Grupos	Descrição
Tipo I	<i>O tumor está se desenvolvendo em sua totalidade fora do feto.</i>
Tipo II	<i>O tumor tem um componente interno, intrapélvico, além da parte externa.</i>
Tipo III	<i>A maioria do tumor localiza-se intrapelvicamente ou dentro do abdome, com apenas um pequeno componente externo.</i>
Tipo IV	<i>A totalidade do tumor está localizada dentro do feto.</i>

Fonte: Os autores (2022).

Cerca de 50% dos teratomas sacrococccígeos são lesões do tipo I (Figura 27). Aproximadamente 50% a 70% dos teratomas sacrococccígeos se manifestam nos primeiros dias de vida e 80% são diagnosticados antes dos 6 meses de idade. Menos de 10% são diagnosticados após os 2 anos de idade. Esta idade mais avançada no momento do diagnóstico está associada a uma maior prevalência de malignidade⁽²²⁾; portanto, o diagnóstico precoce e a intervenção cirúrgica são importantes^(25, 26).

Figura 27 – Paciente 25 anos, 33 semanas e 3 dias gestação. Sequências coronais T2 TSE (a,b) observando-se volumosa lesão expansiva localizada anteriormente à região sacral, predominantemente cística e extra-fetal e sem definição de componente pelvico(*). A lesão é sugestiva de tumor de células germinativas, que mais provavelmente deve corresponder a teratoma sacrococccígeo (tipo I).

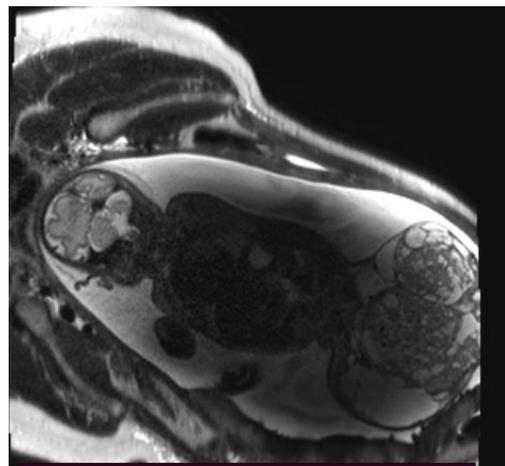
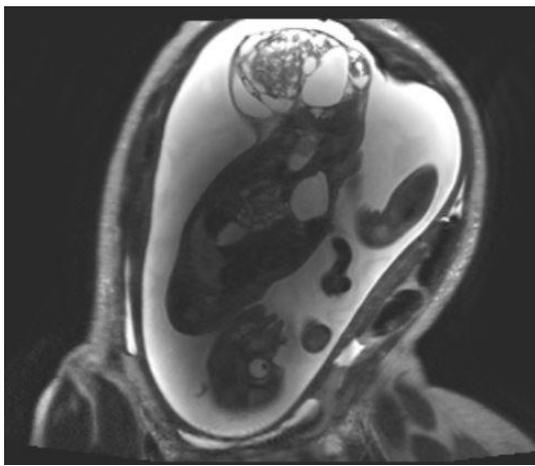




Fonte: Os autores (2022).

Os teratomas sacrococcígenos tipo II são tumores que se apresentam externamente com extensão intrapélvica significativa (Figura 28).

Figura 28 – Paciente 38 anos, 33 semanas e 1 dia gestacional. Sequência T2 TSE (a,b) demonstrando volumosa massa com origem na região sacral (setas brancas), com componentes sólidos e múltiplos componentes císticos, tendo extensão para a região pré sacral sendo que as peças sacrais distais não estão distinguíveis. A massa desloca anteriormente o reto e conseqüentemente a bexiga urinária. O maior componente é extra-fetal observando-se pequeno componente pélvico(*). Os achados sugerem teratoma sacro-coccígeo tipo II.



Fonte: Os autores (2022).

Setenta e cinco por cento das crianças com tumores de células germinativas sacrococcígeas são do sexo feminino; entretanto, os teratomas sacrococcígeos malignos são distribuídos igualmente entre os sexos ^(25, 27).

Como a classificação é baseada em considerações prognósticas e terapêuticas, um objetivo fundamental da imagem é determinar os fatos da localização e extensão do tumor.

Com a disponibilidade de US fetal e RM fetal, a detecção pré-natal de uma massa é possível. Além disso, a RM fetal com sequências rápidas vem ganhando popularidade para a avaliação da anatomia fetal e pode ajudar a superar as conhecidas desvantagens da US ^(28, 29).

A classificação baseada em patologia diferencia dois tipos, o benigno (maduro, muito mais comum, compreendendo ~ 60-70%), e o maligno (imaturo).

As características de imagem desses tumores dependem de seu conteúdo. Os teratomas benignos são predominantemente císticos e contêm apenas tecidos maduros, incluindo líquido, gordura, calcificação e uma pequena quantidade de tecido mole. Metade dos teratomas benignos contêm calcificação, enquanto essa característica raramente é observada em tumores malignos.

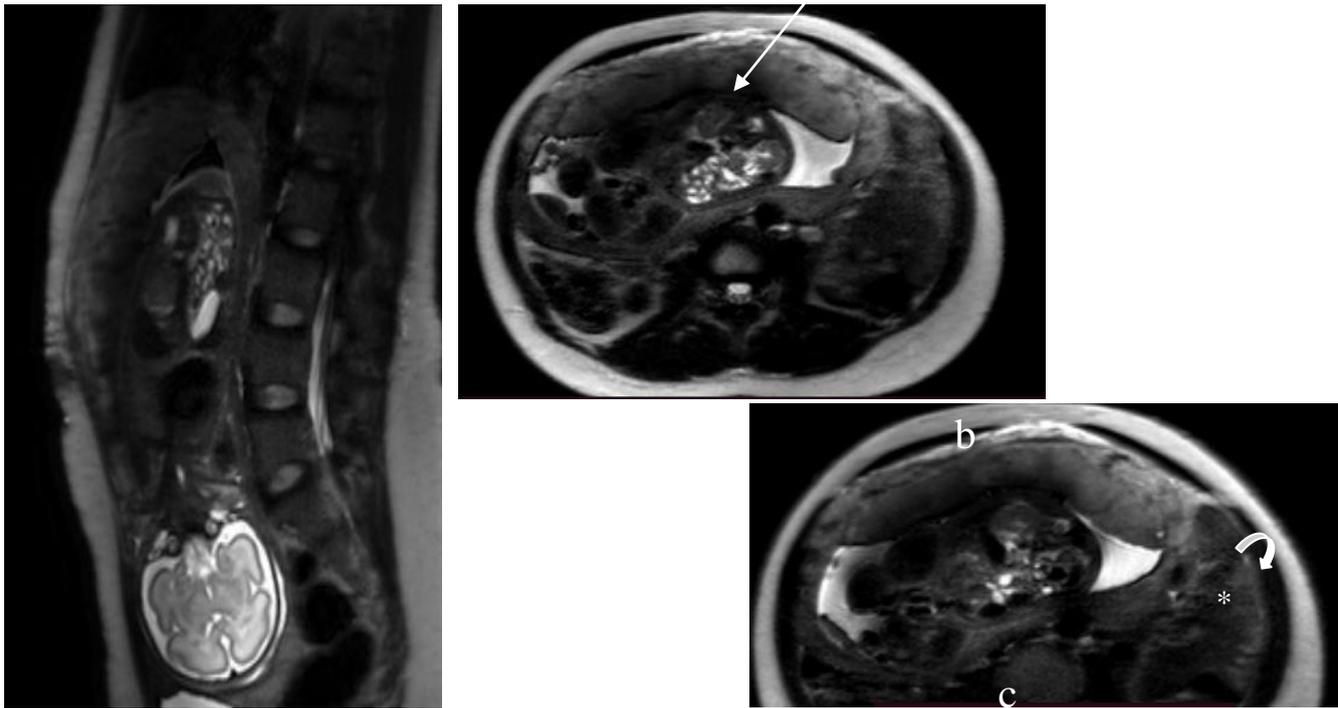
5.5 MAL FORMAÇÕES CONGÊNITAS PULMONARES

Com os avanços na RNM, as anormalidades do tórax estão sendo cada vez mais reconhecidas no pré-natal ⁽³⁰⁾, permitindo que os profissionais se programem para eventuais intervenções no momento do parto ou mais tarde na vida neonatal, e também permitindo ajudar os pais a compreenderem o prognóstico de cada doença.

As anomalias torácicas congênicas variam de pulmão anormal com vasculatura normal (por exemplo, hiperinsuflação lobar congênita) a vasculatura anormal com pulmão normal (por exemplo, malformação arteriovenosa pulmonar). No meio estão lesões com, anormalidades tanto parenquimatosas quanto vasculares como, por exemplo, a síndrome do pulmão hipogenético (cimitarra) e sequestro broncopulmonar (Figura 29). A anormalidade

vascular, tal como a artéria pulmonar ausente associada à agenesia pulmonar, pode ser uma causa subjacente da malformação.

Figura 29– Paciente 30 anos, 28 semanas e 2 dias de gestação. Sequências T2 TSE sagital (a) e axiais maternos (b,c) demonstrando formação lobulada com microcistos de permeio (seta branca), de contornos bem delimitados, localizada no lobo inferior esquerdo. A lesão apresenta suprimento arterial sistêmico (seta curva) com origem na aorta torácica inferior (*) e indicativa de lesão híbrida (sequestro pulmonar e malformação pulmonar congênita de vias aéreas).



Fonte: Os autores (2022).

As anomalias mais comumente encontradas podem ser classificadas em três grandes categorias: anomalias broncopulmonares, anomalias vasculares e anomalias pulmonares e broncopulmonares combinadas ⁽³¹⁾.

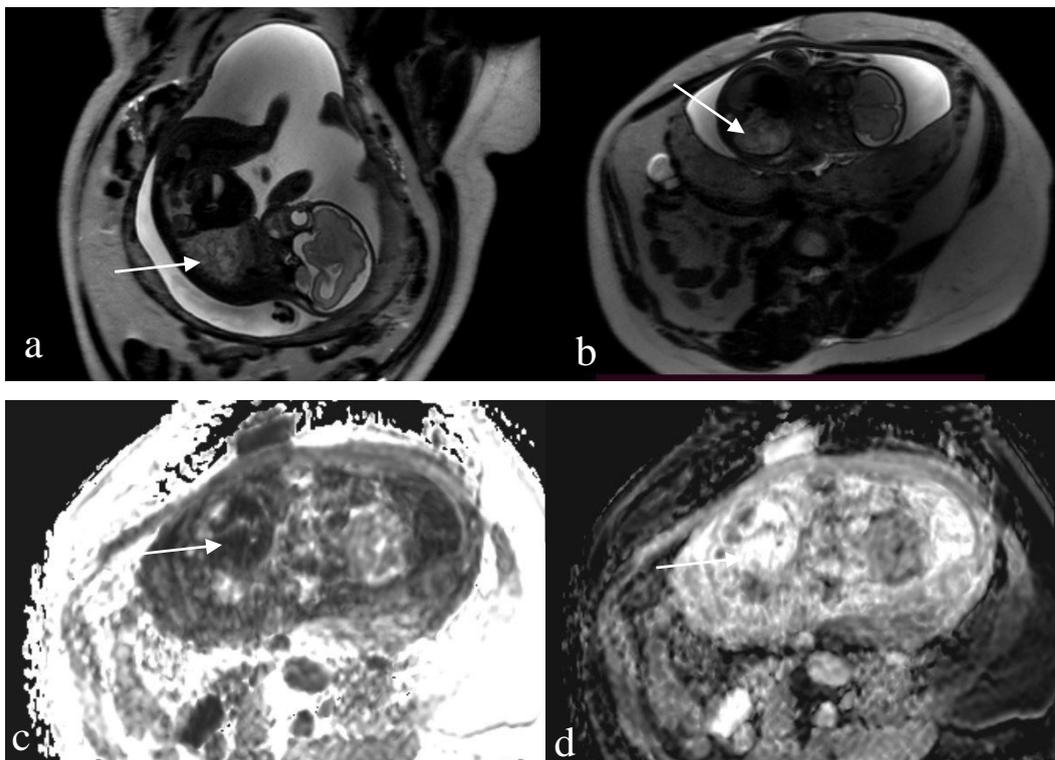
As anomalias broncopulmonares incluem o complexo de agenesia pulmonar-hipoplasia (subdesenvolvimento pulmonar), malformações das vias aéreas (CPAMs), (Figura 30), hiper insuflação lobar congênita, atresia brônquica e cistos bronco gênicos.

As anomalias vasculares incluem ausência da artéria pulmonar principal, origem anômala da artéria pulmonar esquerda, drenagem venosa pulmonar anômala e malformações arteriovenosas pulmonares. As anomalias pulmonares e vasculares combinadas incluem síndrome da cimitarra e sequestro broncopulmonar.

Anormalidades vasculares podem acompanhar anormalidades broncopulmonares em alguns casos: por exemplo, anormalidades vasculares pulmonares com hipoplasia ou agenesia

pulmonar, ou um suprimento arterial sistêmico para um pequeno cisto CPAM (lesão híbrida).

Figura 30 – Paciente 31 anos, 28 semanas gestacionais. Sequência T2 sagital (a) e coronal (b) do feto, evidenciando massa ocupando praticamente todo o pulmão direito (seta branca), heterogênea e sem definição de áreas císticas de permeio, apresentando restrição à difusão das moléculas de água (c,d). A massa causa deslocamento do mediastino para a esquerda e rebaixamento da cúpula frênica homolateral. Há uma fina camada de parênquima pulmonar periférica à massa principalmente medial e inferiormente, sendo difícil a definição de lobos e segmentos poupados. Não foram identificados grandes vasos sistêmicos suprindo a massa. Devido ao acentuado efeito de massa, hiperinsuflação lobar congênita, não pode ser afastada. Faz-se diagnóstico diferencial com CPAM.



Fonte: Os autores (2022).

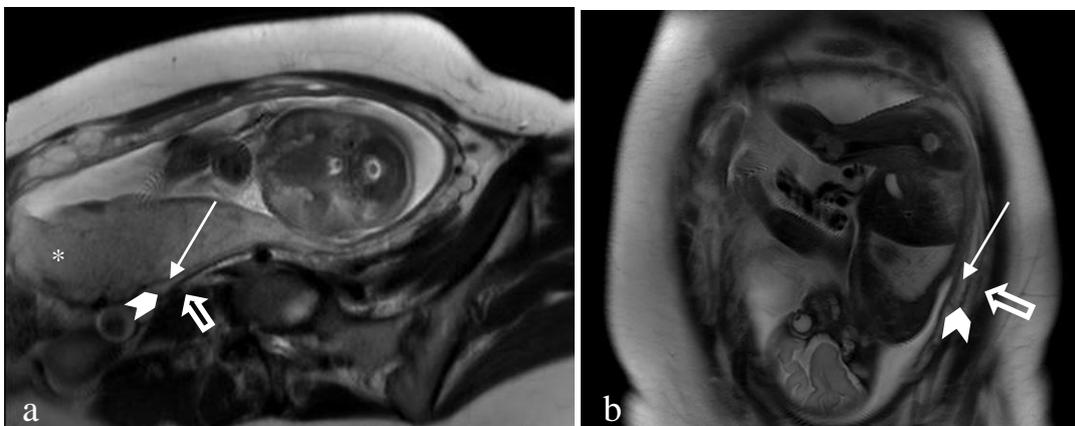
Na avaliação por imagem de qualquer massa torácica fetal, é importante observar a presença de hidropisia, a presença ou ausência de suprimento arterial sistêmico, efeito de massa no mediastino e outras anomalias do sistema orgânico associadas.

5.6 ALTERAÇÕES PLACENTÁRIAS

O miométrio varia em espessura ao longo da gravidez, se apresentando como três camadas que não são claramente distintas na imagem ponderada em T1; portanto, a imagem ponderada em T2 é a sequência de imagem chave ⁽³⁷⁾. No segundo trimestre, o miométrio

apresenta aspecto trilaminar. A camada interna, que compreende a decídua basal e o miométrio interno, forma a interface uteroplacentária, enquanto a camada externa representa a serosa uterina. As camadas interna e externa do miométrio aparecem com baixa intensidade de sinal, enquanto a camada média mais espessa apresenta alta intensidade de sinal, em relação ao sinal placentário, que se torna ainda maior à medida que a gravidez avança ^(38, 39), (Figura 31).

Figura 31 – Paciente 19 anos, 29 semanas e 6 dias gestacionais. Corte Axial materno em T2 SSFSE (a) mostra espessura placentária normal, contorno suave e bordas angulares afiladas (*). A interface entre a decídua basal e o miométrio está intacta, representada como uma linha de baixa intensidade de sinal. Coronal (a) e Axial (b) T2 SSFSE mostra três camadas normais de miométrio: uma camada interna de baixa intensidade de sinal (seta branca), uma camada média mais espessa de alta intensidade de sinal (cabeça de seta) e uma camada externa fina de baixa intensidade de sinal (seta vazada).



Fonte: Os autores (2022).

No final da gravidez, geralmente após 30 semanas, a diferenciação do camadas do

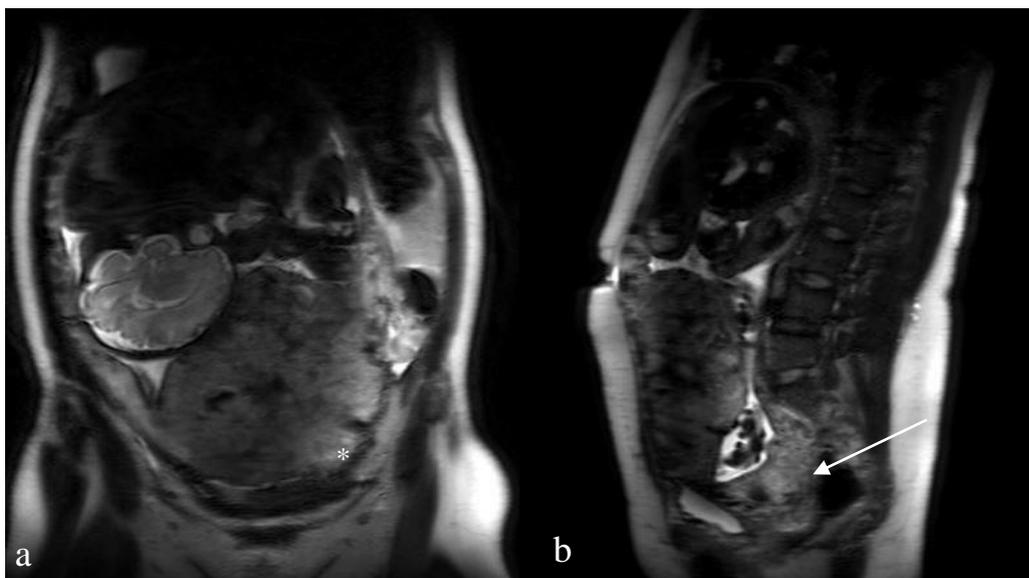
miométrio tornam-se menos distintas. As camadas tornam-se bastante finas e são visualizadas como uma faixa contínua ou faixa de baixa intensidade de sinal ao redor da placenta na imagem ponderada em T2.

A interface placenta-miométrio está localizada entre a placenta e o miométrio e se funde com a camada interna do miométrio⁽⁴⁰⁾. Essa área pode ser vista como uma linha ou banda escura retroplacentária na imagem ponderada em T2 na RM.

Normalmente é visto como uma curva suave de baixa intensidade de sinal na imagem ponderada em T2 na RM entre a placenta e o miométrio^(41, 42).

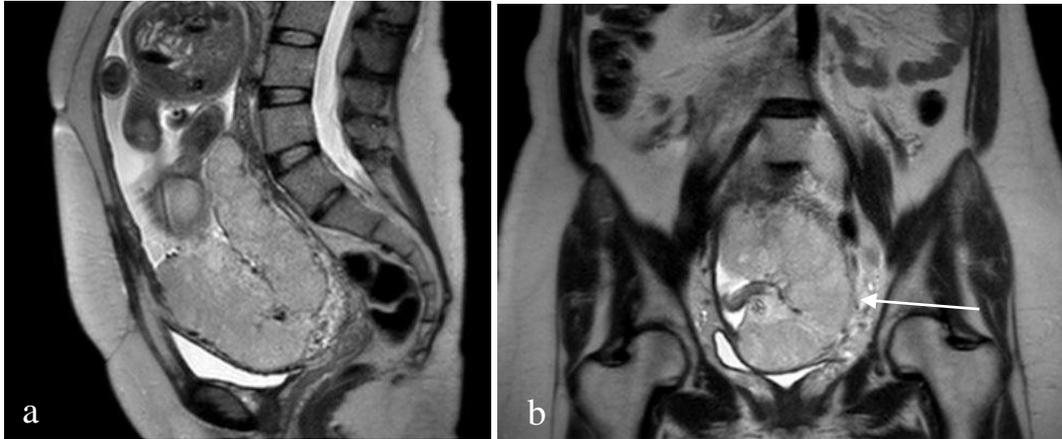
O espectro do acretismo placentário pode ser subdividido com base na gravidade da profundidade da extensão do tecido placentário através da parede uterina: placenta acreta (ausência parcial ou completa da decídua basal, com aderência da placenta ao miométrio superficial), (Figura 32); placenta increta (uma extensão mais profunda através do miométrio, mas não através da serosa uterina), (Figura 33); e placenta percreta (penetração através da serosa e possivelmente em órgãos adjacentes), (Figura 34).

Figura 32 – Paciente 40 anos, 34 semanas e 2 dias gestacionais. Placenta com inserção corporal anterior, recobrendo totalmente o orifício uterino, (seta branca). Presença de sinais de descontinuidade da membrana basal da placenta (interface entre a placenta e o miométrio) no canto inferior à esquerda, com abaulamento (*). Não se observam sinais de invasão da parede vesical.



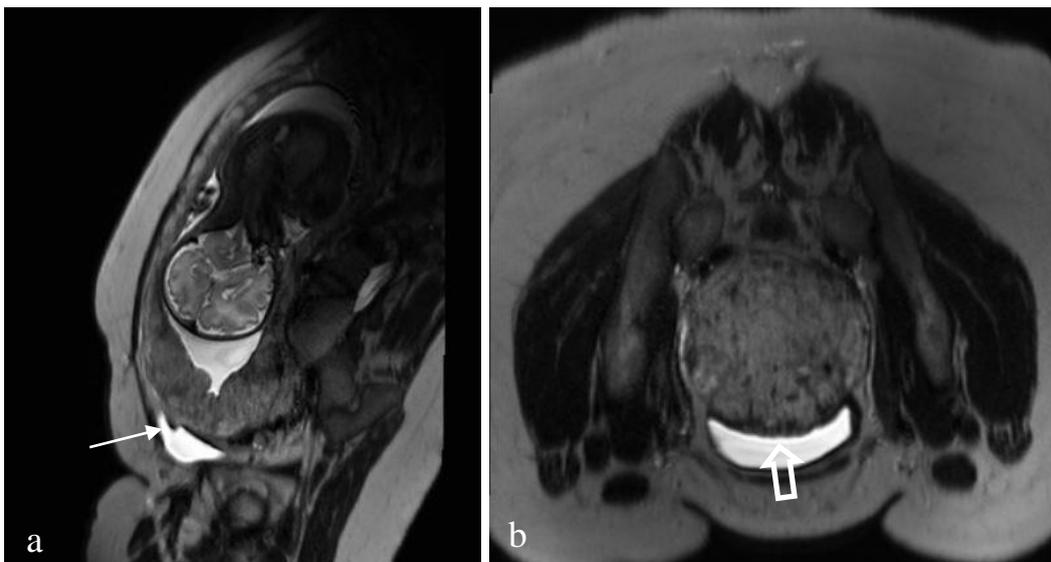
Fonte: Os autores (2022).

Figura 33 – Paciente de 40 anos. Placenta prévia, centro total, com segmento proximal do colo deslocado para a direita, notando-se sinais de perda de interface placento-miometrial, com invasão da espessura total do miométrio (seta branca), notadamente no aspecto postero-lateral esquerdo, onde provavelmente existem focos de extensão além da serosa. Os achados são sugestivos de sinais de acretismo com focos de incretismo placentário.



Fonte: Os autores (2022).

Figura 34 – Paciente 32 anos, 32 semanas e 2 dias gestacionais. Placenta prévia centro-total com áreas de irregularidades dos contornos do teto vesical (seta vazada), com perda da definição do plano de clivagem entre a placenta e o plano vesical em alguns segmentos, descontinuidade dos contornos do miométrio e abaulamento placentário focal (seta branca).





Fonte: Os autores (2022).

A precisão da interpretação do PAS depende da evolução placentária ao longo da gravidez. Antes da 23ª semana de gestação, como a placenta pode não estar madura, uma ressonância magnética para avaliar a placentação anormal não produziria resultados satisfatórios. No entanto, entre a 24ª e a 30ª semanas de gestação, momento ideal para realizar um exame de ressonância magnética para avaliar a PAS, a placenta normal apresenta uma intensidade de sinal intermediária homogênea e geralmente é claramente diferenciada do miométrio, que é mais hiperintenso e heterogêneo⁽³⁷⁾.

Após a 30ª semana de gestação, a placenta apresenta intensidade de sinal mais heterogênea na imagem ponderada em T2. Isso ocorre porque a placenta amadureceu e a parede uterina se afinou, o que diminui a especificidade de muitos dos achados documentados de ressonância magnética da SAP⁽⁴⁰⁾. Portanto, a janela ideal para a realização de RM neste cenário clínico é entre 24 a 30 semanas de gestação⁽⁴⁰⁾. Deve-se notar que a realização de RM após 30 semanas não é contraindicada, pois ainda podemos contar com a integração dos sinais de RM ou sua correlação com os achados da US⁽⁴⁰⁾.

As sequências básicas de RNM que fornecem imagens rápidas são eco gradiente e eco spin. Cada fornecedor tem seus próprios acrônimos para essas sequências rápidas de RNM (como SSFSE, TrueFISP e FIESTA), que reduzem os artefatos de movimento materno e fetal.

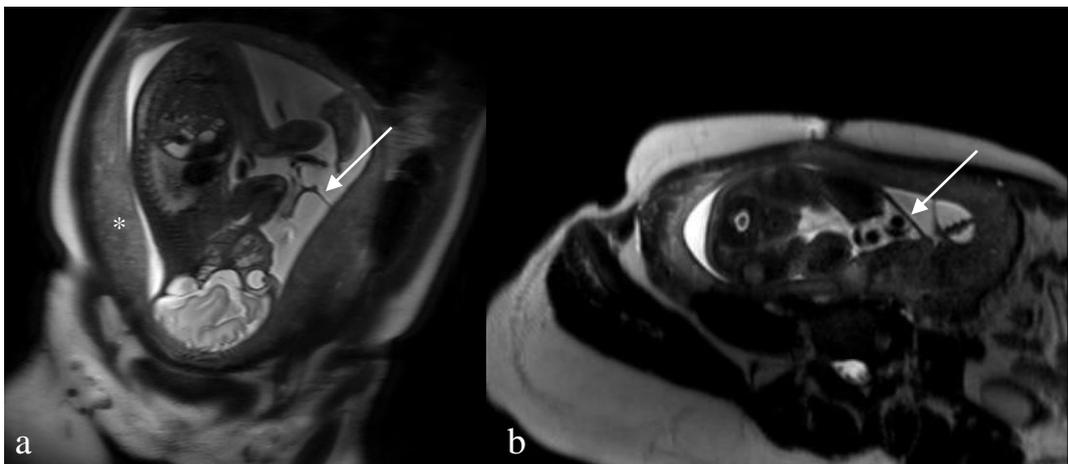
A imagem ponderada em difusão (DWI) é útil para avaliar a invasão do miométrio. Sequências ponderadas em T1 avaliam hemorragia subplacentária ou hemoderivados e as imagens ponderadas em T2 fornece detalhes anatômicos e das bandas intraplacentárias escuras, além de posição, fixação placentária e profundidade de invasão placentária.

Várias características na suspeita de acretismo placentário são caracterizadas na RNM,

com diferentes sensibilidades e especificidades descritas na literatura. Durante a interpretação da imagem, nenhuma dessas características é avaliada isoladamente, e quanto mais características forem identificadas, maior será a probabilidade.

As bandas intraplacentárias escuras são observadas como bandas lineares ou poligonais aleatórias (6 mm a 20 mm ou mais) de muito baixa intensidade de sinal em uma imagem ponderada em T2, surgindo da superfície materna da placenta (Figura 35). Acredita-se que as bandas sejam causadas por fibrina, talvez devido a hemorragias e infartos repetidos. Esse achado é uma das características anormais mais consistentes da RNM em pacientes com SAP^(38, 41). As bandas tendem a ser mais espessas e irregulares do que os septos placentários normais, que são tipicamente uniformemente finos, lisos e geralmente espaçados regularmente.

Figura 35 – Paciente 22 anos, 29 semanas e 4 dias gestacionais. Sagital T2 do feto (a) e axial T2 do feto (b), evidenciando placenta com inserção posterior, heterogênea, com acentuação do baixo sinal nas sequências ponderadas em T2 (*), compatível com insuficiência placentária. Nota-se ainda a presença de bandas amnióticas (setas brancas).



Fonte: Os autores (2022).

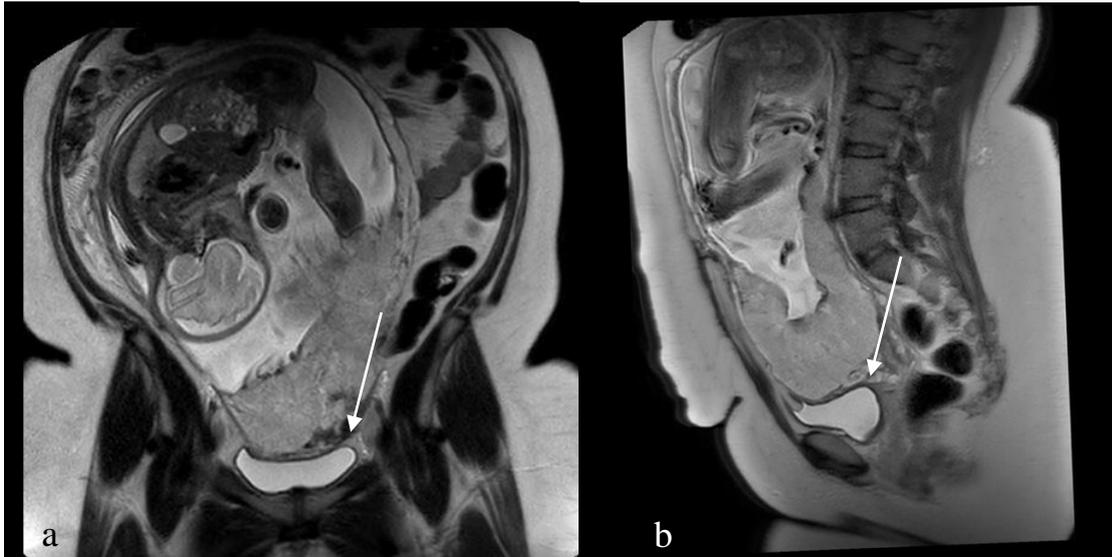
Placenta heterogênea geralmente é causada pela interação entre hemorragia, bandas intraplacentárias escuras e ausência de fluxo vascular profundo. Uma marcada heterogeneidade da placenta é um sinal de placentação invasiva. A intensidade heterogênea de sinal também pode ser vista normalmente no terceiro trimestre de gravidez (a chamada “heterogeneidade de envelhecimento”), devido à presença de calcificação e lagos vasculares^(38, 41). Esse sinal é um indicador relativamente inespecífico devido ao alto grau de subjetividade na avaliação.

A protuberância placentária refere-se a uma placenta anormal que se implantou no segmento uterino inferior, causando abaulamento uterino anormal. É identificado como um desvio da serosa uterina para longe do plano esperado.

A placenta normal tem contorno suave e bordas afiladas e anguladas. O contorno irregular e a borda arredondada que resultam da fixação placentária são características de imagem que podem ser identificadas no acretismo placentário.

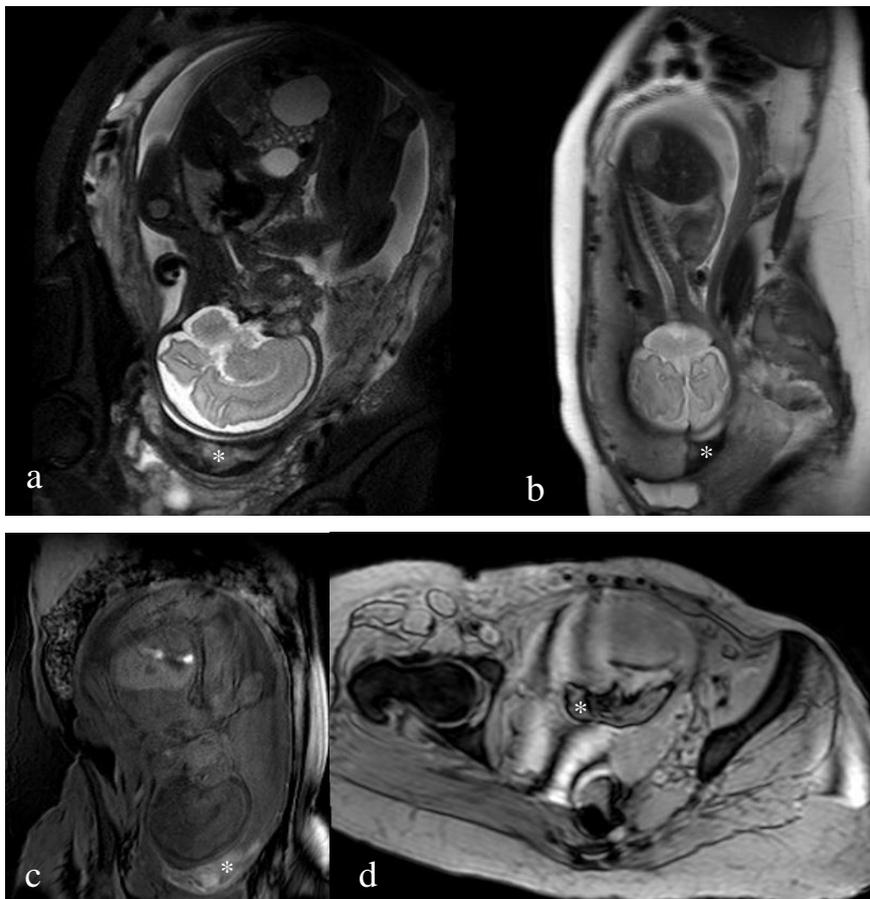
A interface placenta-miometrial é interrompida nos casos de PAS, uma vez que é detectada na RM como uma perda da linha escura retroplacentária em uma imagem ponderada em T2. Esse achado geralmente está associado a outros sinais, como defeito miometrial focal e afinamento miometrial^(41, 42). O tecido placentário que se estende pelo miométrio com interrupção da zona escura T2 retroplacentária pode ser identificados em pacientes com placenta percreta (Figuras 36 e 37). A ruptura focal do miométrio é identificada no local da invasão placentária. Esse recurso de imagem pode ser observado apenas quando o miométrio está bem representado.

Figura 36 – Paciente de 33 anos. Placenta prévia centro total, com sinais de acretismo placentário observando-se áreas de interrupção da faixa de hipossinal miometrial (seta branca), (d) indicando extensão da placenta até a serosa, mais evidentes na superfície anterior do útero e junto a cúpula vesical. Não há sinais de extensão placentária para o interior da bexiga.



Fontes: A autores (2022).

Figura 37 – Paciente 28 anos, 32 semanas e 4 dias gestacionais. Sinais de descontinuidade da placenta com o miométrio uterino na região anterior baixa com presença de hematoma retroplacentário junto a esta borda (*). Observa-se baixo sinal na sequência T2 gradiente eco (d).



Fonte: Os autores (2022).

6 CONCLUSÃO

A RNM fetal é um método importante para a avaliação de malformações fetais e placentárias, em especial quando a ultrassonografia apresenta-se inconclusiva ou com limitações técnicas, por exemplo, em casos de obesidade materna e oligoidrânio, sendo fundamental que os radiologistas se familiarizem com a anatomia e desenvolvimento fetal e placentário normais para identificação de possíveis anormalidades. A avaliação adicional com a RNM permite o planejamento terapêutico adequado intra útero e pós-natal, fornecendo informações para orientação aos pais a frente de possíveis diagnósticos de seus filhos e

também para garantir a redução de complicações maternas decorrentes de acretismos e percretismos placentários.

REFERÊNCIAS

1. Boyd PA, Haeusler M, Barisic M. EUROCAT report 9: surveillance of congenital anomalies in Europe 1980-2008. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2011 Mar; 91:S1.
2. Mann S, Blinman TA, Douglas Wilson. Prenatal and postnatal management of omphalocele. *Prenat. Diagn.* 2008 Jul;28(7):626-32.
3. Dykes EH. Prenatal diagnosis and management of abdominal wall defects. *Seminars in Pediatric Surgery;* 1996 May, 5(2):90-94.
4. Sohn Y, et al. The usefulness of fetal MRI for prenatal diagnosis. *Yonsei Med. J.* 2007 Aug;48(4):671-7.

5. Williams F, Griffiths PD. Spinal neural tube defects on in utero MRI. *Clin Rad.* 2013 Dec;68(12):e715-e22.
6. Nichol PF, et al. Muscle patterning in mouse and human abdominal wall development and omphalocele specimens of humans. *Anat Rec (Hoboken)* 2012 Dec;295(12):2129-40.
7. Duhamel B. Embryology of exomphalos and allied malformations. *Arch Dis Child.* 1963 Apr;38(198):142-47.
8. Roberts C. Intrauterine diagnosis of omphalocele. *Radiology.* 1978 Jun;127(3):762.
9. Stoll C, Alembik Y, Dott B, Roth M-P. Omphalocele and gastroschisis and associated malformations. *Am J Med Genet Part A.* 2008 Apr;146A:1280-5.
10. Barisic I, et al. Evaluation of prenatal ultrasound diagnosis of fetal abdominal wall defects by 19 European registries. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001 Oct;18(4):309-16.
11. Henrich K, et al. Gastroschisis and omphalocele: treatments and long-term outcomes. *Pediatr Surg Int.* 2008 Feb; 24(2):167-73.
12. Guida E, et al. Abdominal wall defects: a 33-year unicentric experience. *Minerva Pediatr.* 2013 Apr;65(2):179-85.
13. Kirby RS, et al. Prevalence and correlates of gastroschisis in 15 states, 1995 to 2005. *Obstet Gynecol.* 2013 Aug;122(2 0 1):275-81.
14. Kurjak A, et al. *Donald School TextBook of Ultrasound in Obstetrics & Ginecology.* 4th Ed. London: Jaypee. 2012:337-48.
15. Callen PW. *Ultrasonography in obstetrics and gynecology.* 2th Ed. EUA: N.p., 1988.
16. Loro MP, et al. Congenital anomalies of the kidney and urinary tract. A vision for the paediatrician. *An Pediatr.* 2015 Dec;83(6):442. e1-. e5.
17. Sanna-Cherchi S, et al. Renal outcome in patients with congenital anomalies of the kidney and urinary tract. *Kidney Int.* 2009 Set;76(5):528-33.
18. Sirin Y, Susztak K. Notch in the kidney: development and disease. *J Pathol.* 2012 Jan;226(2):394-403.
19. Avni FE, et al. MR imaging of fetal sacrococcygeal teratoma: diagnosis and assessment. *AJR Am J Roentgenol.* 2002 Jan;178(1):179-83.
20. Kwiatkowski S, Zapałowska M, Mikołajek-Bedner WJP. Fetal sacrococcygeal teratoma—a case report and literature overview. *Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia.* 2014;7:48-51. [Em Polonês]
21. Hambraeus M, et al. Sacrococcygeal teratoma: a population-based study of incidence and prenatal prognostic factors. *J Pediatr Surg.* 2016 Mar;51(3):481-5.

22. Wells RG, Sty JR. Imaging of sacrococcygeal germ cell tumors. *RadioGraphics*. 1990 Jul;10(4):701-13.
23. Swamy R, Embleton N, Hale J. Sacrococcygeal teratoma over two decades: birth prevalence, prenatal diagnosis and clinical outcomes. *Prenat Diagn*. 2008 Nov;28(11):1048-51.
24. Kremer ME, et al. Hemorrhage is the most common cause of neonatal mortality in patients with sacrococcygeal teratoma. *J Pediatr Surg*. 2016 Nov;51(11):1826-9.
25. Altman RP, Randolph JG, Lilly JR. Sacrococcygeal teratoma: American Academy of Pediatrics surgical section survey—1973. *J Pediatr Surg*. 1974 Jun;9(3):389-98.
26. Isaacs Jr H. Perinatal (fetal and neonatal) germ cell tumors. *J Pediatr Surg*. 2004 Jul;39(7):1003-13.
27. Izant Jr RJ, Filston HC. Sacrococcygeal teratomas: analysis of forty-three cases. *Am J Surg*. 1975 Nov;130(5):617-21.
28. Holterman A-X, Filiatrault D, Lallier M, Youssef S. The natural history of sacrococcygeal teratomas diagnosed through routine obstetric sonogram: a single institution experience. *J Pediatr Surg*. 1998 Jun;33(6):899-903.
29. Westerburg B, et al. Sonographic prognostic factors in fetuses with sacrococcygeal teratoma. *J Pediatr Surg*. 2000 Feb;35(2):322-6.
30. Goldstein RB. A practical approach to fetal chest masses. *Ultrasound Q*. 2006 Sep;22(3):177-94
31. Zylak CJ, et al. Developmental lung anomalies in the adult: radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics*. 2002 Oct;22(suppl_1):S25-S43.
32. Rathee S, et al. Fetal MRI: A pictorial essay. *Indian J Radiol Imaging*. 2016 Jan-Mar;26(1):52-62.
33. Saleem SN. Fetal MRI: An approach to practice: A review. *J Adv Res*. 2014 Sep;5(5):507-23.
34. Khan AA, et al. Clinical and radiological findings in Arnold Chiari malformation. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2010 Apr.-Jun;22(2):75-8.
35. Catharino AMS, et al. Hidro/siringomielia" gigante" em paciente com síndrome de chiari. *Rev Assoc Med Bras*. 2007;53(6):471-85.
36. Vilela PF. Síndrome de Sturge-Weber revisitado: Avaliação das alterações morfológicas encefálicas por Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética. *Acta Medica Portuguesa*. 2003;16(3):141-8.
37. Baughman WC, Corteville JE, Shah RR. Placenta accreta: spectrum of US and MR

imaging findings. *RadioGraphics*. 2008 Nov;28(7):1905-16.

38. Srisajjakul S, Prapaisilp P, Bangchokdee S. MRI of placental adhesive disorder. *Br J Radiol*. 2014 Oct;87(1042):20140294.

39. Masselli G, Gualdi G. MR imaging of the placenta: what a radiologist should know. *Abdom Imaging*. 2013 Jun;38(3):573-87.

40. Kilcoyne A, et al. MRI of placenta accreta, placenta increta, and placenta percreta: pearls and pitfalls. *AJR Am J Roentgenol*. 2017 Jan;208(1):214-21.

41. Cuthbert F, Teixidor Vinas M, Whitby E. The MRI features of placental adhesion disorder—a pictorial review. *Br J Radiol*. 2016 Sep;89(1065):20160284.

42. Jha P, et al. Nonfetal imaging during pregnancy: placental disease. *Radiol Clin North Am*. 2020 Mar;58(2):381-99.

ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PROJETO DE PESQUISA



Ribeirão Preto, 09 de NOVEMBRO de 2021.

Ilustríssima Senhora
 Profª. Drª. Márcia Guimarães Villanova
 MD. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
 Do HCFMRP e da FMRP-USP

Senhora Coordenadora,

Encaminho em anexo o projeto de pesquisa intitulado
**RESSONÂNCIA MAGNÉTICA FETAL: TÉCNICA, ANATOMIA FETAL E
 PRINCIPAIS MALFORMAÇÕES.**, juntamente com a documentação necessária para
 avaliação ética deste Comitê.

O projeto de pesquisa acima mencionado será desenvolvido no
 departamento de IMAGENS MEDICAS, HEMATOLOGIA E ONCOLOGIA CLINICA.

Informo também que o pesquisador responsável e orientador
 possuem currículo Lattes.

O orçamento do presente projeto foi analisado pela equipe técnica da
 UPC antes da submissão ao Comitê e foi APROVADO.

Atenciosamente,

ANTONIO CARLOS DOS SANTOS

ESIO FORTALEZA NASCIMENTO CHAVES PEDROSA

De acordo:

Prof. Dr. Rodrigo do Tocantins Castelo de Salomé Rodrigues
 Chefe do Departamento de Imagens Médicas,
 Hematologia e Oncologia Clínica
 IMAGENS MEDICAS, HEMATOLOGIA E ONCOLOGIA CLINICA
 Carimbar e Assinar

Prof. Dr. Jorge Elias Júnior
 Coordenador do Centro de Ciências das Imagens
 e Plataforma
 Chefe do Ambulatório/Laboratório
 Carimbar e Assinar



Obs.: Caso algum chefe possua vínculo com a pesquisa, deverá ser solicitada assinatura do suplente.
 Após assinatura em todos os campos, digitalizar toda a documentação do check list e encaminhar ao CEP via Plataforma Brasil.

HC - Campus Universitário
 Monte Alegre 14048-900 Ribeirão Preto SP

UNIDADE DE PESQUISA CLÍNICA
 Fone (16) 3602-2632 FAX: 3602-2962