

Patologias não neoplásicas e neoplásicas da bolsa testicular na ressonância magnética: um ensaio iconográfico

Non-neoplastic and neoplastic scrotal pathologies on magnetic resonance imaging: a pictorial essay

Thiago de Oliveira Caetano^{1,a}, Alice Schuch^{1,b}, Ivan Morzoletto Pedrollo^{1,c}

1. Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondência: Dr. Thiago de Oliveira Caetano. Hospital Moinhos de Vento. Rua Ramiro Barcelos, 910, Moinhos de Vento. Porto Alegre, RS, Brasil, 90035-001. E-mail: thocaetano@gmail.com.

a. <https://orcid.org/0009-0009-6067-6831>; b. <https://orcid.org/0000-0001-8145-9478>; c. <https://orcid.org/0000-0001-7969-1323>.

Submetido em 14/7/2024. Revisado em 12/8/2024. Aceito em 22/9/2024.

Como citar este artigo:

Caetano TO, Schuch A, Pedrollo IM. Patologias não neoplásicas e neoplásicas da bolsa testicular na ressonância magnética: um ensaio iconográfico. Radiol Bras. 2024;57:e20240073.

Resumo A ressonância magnética é uma ferramenta importante na avaliação da bolsa testicular em casos com achados inconclusivos pela ultrassonografia. A capacidade da ressonância magnética de diferenciar entre lesões intratesticulares e extratesticulares, bem como entre condições neoplásicas e não neoplásicas, tem papel crucial na caracterização de lesões, no estadiamento de tumores e auxilia na decisão pré-operatória. Este ensaio apresenta imagens de ressonância magnética que destacam as principais patologias não neoplásicas e neoplásicas. O reconhecimento dessas patologias reforça o papel do médico radiologista na linha de cuidado de pacientes com lesões da bolsa testicular mediante uma avaliação adequada das suas características de imagem.

Unitermos: Ressonância magnética; Escroto; Seminoma.

Abstract Magnetic resonance imaging is an essential tool for the assessment of the scrotum, particularly in cases with inconclusive ultrasound findings. It has a great capacity to differentiate between intratesticular and extratesticular lesions, as well as between neoplastic and non-neoplastic lesions. By providing an accurate characterization of lesions, magnetic resonance imaging plays a crucial role in preoperative tumor staging and decision-making. This pictorial essay highlights the key non-neoplastic and neoplastic testicular pathologies, as evaluated by magnetic resonance imaging. The recognition of these pathologies underscores the role the radiologists play in the care of patients with scrotal lesions, by providing an appropriate evaluation of the relevant imaging characteristics.

Keywords: Magnetic resonance imaging; Scrotum; Seminoma.

INTRODUÇÃO

A ultrassonografia é a modalidade de exame de imagem de primeira linha para avaliação da bolsa testicular, em virtude do seu baixo custo, ampla disponibilidade, ausência de radiação ionizante e capacidade de gerar imagens em tempo real. Entretanto, ela apresenta limitações, principalmente em razão do seu campo de visão relativamente pequeno e da sua dependência do operador. Mudanças na ecogenicidade dos tecidos podem ser pouco específicas, o que limita a adequada caracterização de possíveis lesões⁽¹⁻³⁾.

A ressonância magnética (RM) da bolsa testicular, demonstrada na Figura 1, é indicada nos casos em que a ultrassonografia foi inconclusiva, destacando-se os seguintes cenários: caracterização e diferenciação entre lesões intratesticulares e paratesticulares; diferenciação entre tumores de células germinativas e do cordão sexual; estadiamento do local de malignidades testiculares; diferenciação entre tumores seminomatosos e não seminomatosos; avaliação de trauma testicular; e avaliação de criptorquidia (Figura 2)^(1,3,4).

Este ensaio iconográfico tem como objetivo apresentar as principais patologias não neoplásicas e neoplásicas da bolsa testicular por intermédio da RM.

ANATOMIA NORMAL DA BOLSA TESTICULAR NA RM

As características de imagem da bolsa testicular, com a descrição das principais estruturas anatômicas (testículos e epidídimos), são demonstradas na Figura 1.

PATOLOGIAS NÃO NEOPLÁSICAS

Infecção (epididimite e orquiepididimite)

A epididimite e a orquiepididimite são causas comuns de dor testicular aguda, geralmente por infecção retrógrada do trato urinário inferior^(2,5,6). A RM tem papel complementar em casos de infecção com suspeita de complicação, como formação de abscessos, infarto venoso ou picele, por rompimento da túnica vaginal^(2,5).

Na RM, o epidídimo aparece aumentado, edematoso e com realce precoce, conforme demonstrado na Figura 3. Este método também pode auxiliar na detecção de fístulas perianais associadas a abscessos testiculares, os quais se manifestam como estruturas lineares hipointensas em T1 e hiperintensas em T2 com supressão de gordura⁽⁵⁾.

Infarto testicular

O infarto testicular é raro e pode ser completo ou segmentar. Os pacientes se apresentam clinicamente com

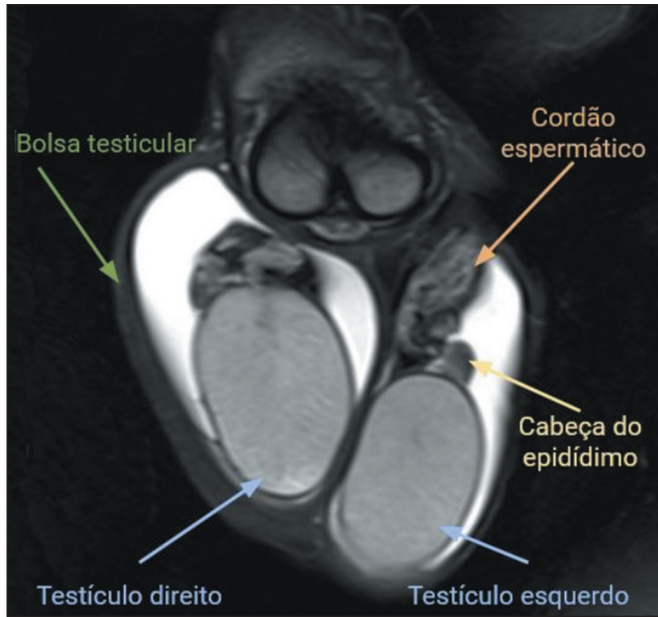


Figura 1. Anatomia normal da bolsa testicular demonstrada em corte coronal de RM em sequência ponderada em T2 com saturação de gordura. O testeículo adulto normal é uma estrutura oval homogênea, hiperintensa nas imagens ponderadas em T2, hipointensa a isointensa nas imagens ponderadas em T1 e é circundado pela túnica albugínea, hipointensa em T1 e T2^(2,3,5,7). O epidídimo é isointenso nas imagens ponderadas em T1 em relação ao testeículo, hipointenso nas imagens ponderadas em T2 e é mais bem avaliado nas imagens em T2 no plano sagital^(1-3,7). Os testeículos e o epidídimo realçam gradualmente após a administração intravenosa de meio de contraste, provavelmente em razão da integridade da barreira hematotesticular^(2,5,7). No valor mais alto de b da DWI e no mapa de ADC, o parênquima testicular é geralmente visualizado como hiperintenso e levemente hipointenso, respectivamente, por causa da complexa histologia do seu parênquima^(2,3).

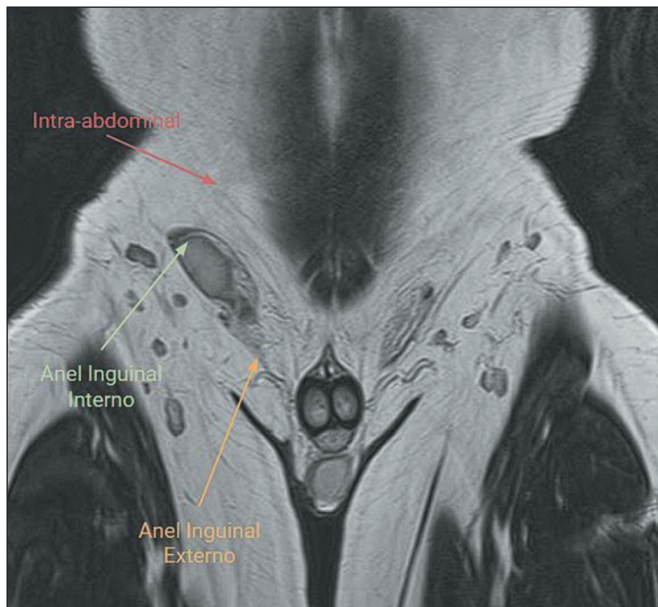


Figura 2. Indefinição do testeículo direito na bolsa testicular, visualizado no canal inguinal direito. As setas na região inguinal direita demonstram os locais de apresentação do testeículo ectópico. É mais frequente no anel inguinal interno, seguido pelo externo e intra-abdominal⁽⁶⁾.

intensa dor testicular^(2,3). O infarto testicular completo geralmente está associado a torção testicular. Por outro lado, o infarto testicular segmentar tem diversas causas estabelecidas, incluindo trauma, orquiepididimite aguda e

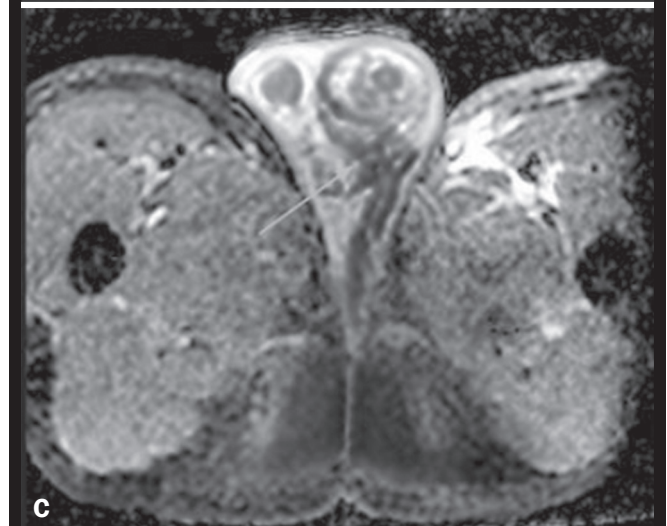
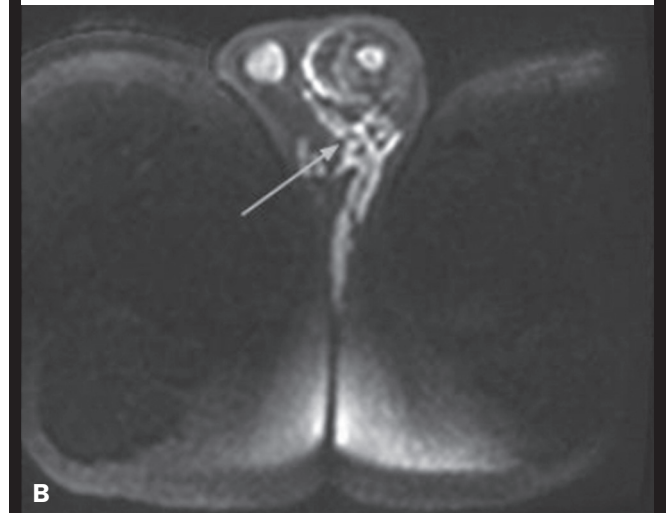
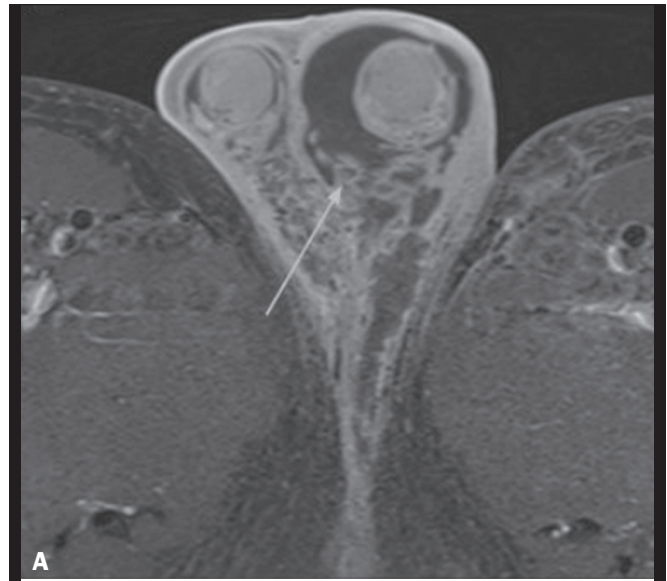


Figura 3. Abscessos e piocelae. T1 com supressão de gordura pós-contraste sagital (A) e axial (B,C) demonstram piocelae à esquerda (A), apresentando conteúdo com restrição à difusão da água (B,C), de aspecto multiloculado e septado, estendendo-se para a hemibolsa testicular direita e para o tecido celular subcutâneo. Os abscessos manifestam-se com conteúdo central hiperintenso em T2, restrição à difusão da água e realce periférico pelo meio de contraste. A infiltração edematosa dos tecidos moles adjacentes é típica, com áreas hiperintensas em T2 nas imagens com supressão de gordura^(2,5).

distúrbios hematológicos (como doença falciforme e vasculites). Os infartos segmentares podem ser confundidos com lesões expansivas, sendo uma causa importante de “pseudotumores testiculares”⁽²⁾.

Na RM, o infarto é confirmado pela ausência de realce pelo meio de contraste do tecido isquêmico. A presença de uma área intratesticular sem realce pelo meio de contraste de aspecto triangular, apontando para a *rede testis*, com hipossinal nas imagens em T2 e uma borda com realce pelo meio de contraste, pode sugerir fortemente infarto testicular segmentar⁽³⁾ (Figura 4). Sequências com técnica de subtração pós-contraste podem ser úteis nesta avaliação.



Figura 4. Pequeno infarto testicular segmentar. T1 coronal pós-contraste com supressão de gordura demonstra área em faixa no polo superior do testículo direito, sem realce pelo meio de contraste intravenoso (seta).

PATOLOGIAS NEOPLÁSICAS

Lesões extratesticulares

A RM permite a localização precisa das lesões extratesticulares e define a relação anatômica com as estruturas adjacentes^(1,2). As neoplasias sólidas extratesticulares são raras. O tumor extratesticular mais comum é o lipoma, seguido do tumor adenomatoide⁽¹⁾.

Tumor adenomatoide

Tumor benigno mais comum do epidídimo, representa 30% de todos os tumores extratesticulares. São de origem mesodérmica e podem ocorrer no cordão espermático e na túnica albugínea, onde podem crescer em direção ao parênquima testicular, mimetizando tumores de células germinativas^(2,3,5). Ocorrem em diversas idades, a maioria entre 20 e 25 anos, são lesões lisas, redondas e bem circunscritas, variando em tamanho de alguns milímetros a 5 cm⁽²⁾.

A RM é útil para distinguir uma neoplasia extratesticular de uma massa intratesticular na periferia do testículo^(2,4). Os achados de imagem são demonstrados na Figura 5.

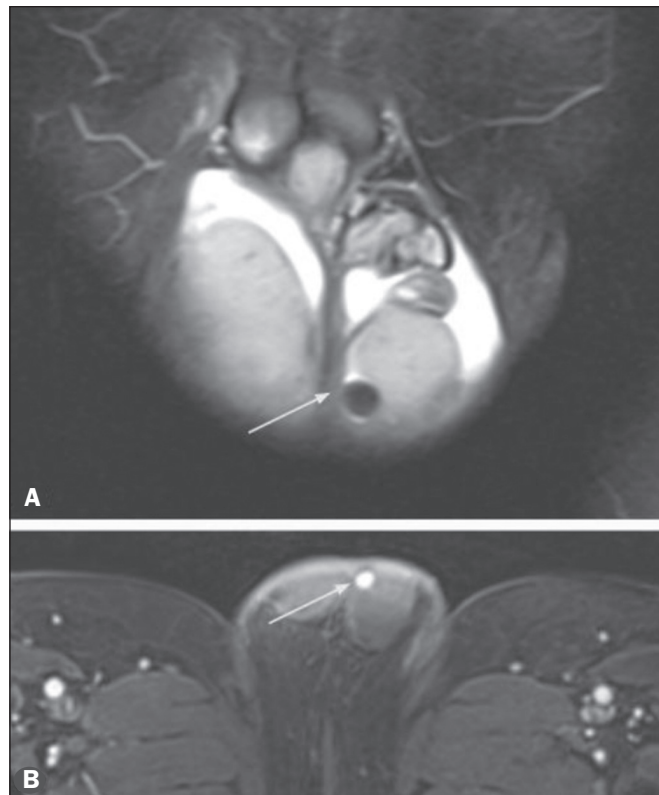


Figura 5. Tumor adenomatoide à esquerda. T2 coronal com supressão de gordura (A) e T1 pós-contraste com supressão de gordura (B) mostram lesão nodular extratesticular hipointensa em T2, homogênea (A) e com marcado realce hipervascular (B), achados característicos de tumor adenomatoide, confirmado após ressecção cirúrgica.

Lipossarcoma

Lipossarcomas paratesticulares são raros e representam de 7% a 10% de todos os tumores intratesticulares. Originam-se de células mesenquimais adjacentes ao cordão espermático e são compostos por tecido adiposo e outros componentes teciduais de permeio⁽²⁾. A idade média de apresentação é de 56 anos (entre 50 e 70 anos), podendo ser confundidos com hérnias inguinais, hidroceles ou até tumores benignos ou malignos do testículo e do epidídimo⁽²⁾. Os achados de imagem e características do lipossarcoma são demonstrados na Figura 6.

Lesões intratesticulares

O câncer de testículo representa 1,0% a 1,5% de todas as neoplasias malignas em homens, sendo a mais comum em meninos e adultos jovens de 15 a 34 anos, e geralmente se manifesta como uma massa testicular indolor^(2,3).

Os tumores testiculares são classificados em tumores de células germinativas (TCGs) e tumores de células não germinativas (TCNGs)^(2-4,9). A maioria (95%) das neoplasias testiculares são TCGs, originados do epitélio germinativo e dos túbulos seminíferos, e divididos de maneira bastante uniforme entre tumores seminomatosos e não seminomatosos. Menos de 50% dos TCGs apresentam um único tipo celular, dos quais cerca de 50% são seminomas, observados com mais frequência durante a quarta década

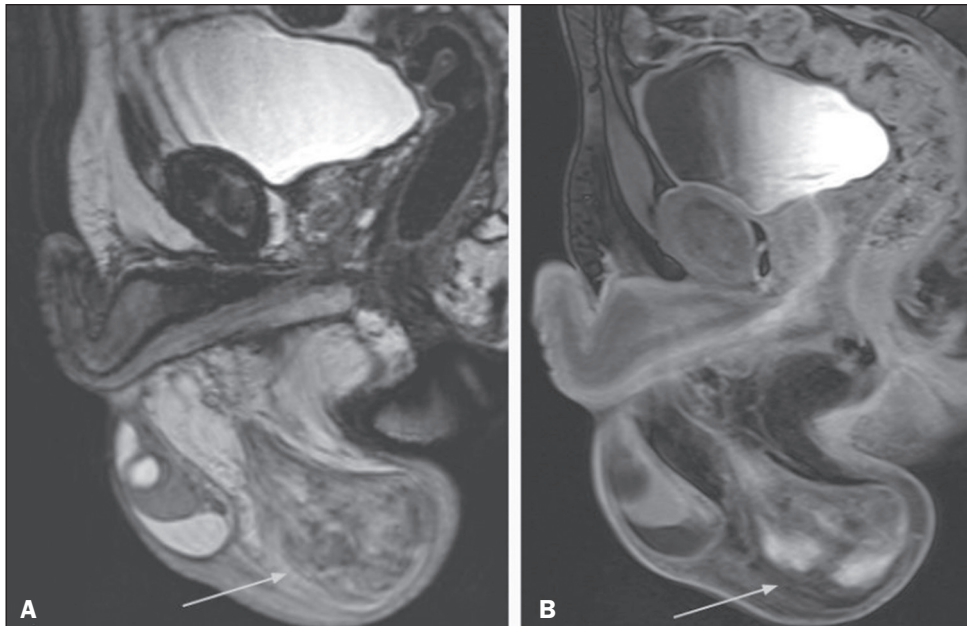


Figura 6. Lipossarcoma da bolsa testicular. T2 sagital sem supressão de gordura (**A**) e T1 sagital pós-contraste com supressão de gordura (**B**) demonstram volumosa lesão nodular no tecido subcutâneo da bolsa testicular direita, com áreas sólidas de alto sinal em T2 e de realce precoce pelo meio de contraste (**B**), entremeadas com áreas de gordura, relacionada a lipossarcoma da bolsa testicular, confirmado após procedimento cirúrgico. A gordura macroscópica pode ser identificada como alto sinal em T1 e T2 e baixo sinal nas sequências com supressão de gordura^(2,4,5). Além disso, artefatos de *chemical shift* podem ser observados na interface entre os tecidos moles e os componentes gordurosos intratumorais, assim como realce heterogêneo pelo meio de contraste^(2,4).

Tabela 1—Achados de imagem mais comumente encontrados em tumores intratesticulares na RM^(3,10).

Tipo de tumor	Idade (anos)	T1	T2	Realce	Washout	Difusão	Outras características
TCGs							
Seminoma	30–40	Hipossinal	Hipossinal	Variável (maioria homogêneo)	Não	Restringe	Realce heterogêneo (septos fibrosos). Quando maiores, podem sobrepor as características dos não seminomatosos
Não seminomatosos	20–30	Heterogêneo	Heterogêneo	Heterogêneo	Variável	Restringe	Necrose, hemorragia, degeneração cística
Cisto epidermoide	Pré-puberal	Halo de hipossinal e área central de hipersinal (“alvo”)	Zonas alteradas de hipersinal e hipossinal (sinal da “casca de cebola”)	Sem realce	—	—	Teratoma sem potencial maligno. Lesão oval encapsulada, revestida por epitélio escamoso que contém queratina (aspecto típico)
TCNGs							
Tumor de células de Leydig	5–10 20–30	Hipossinal	Hipossinal	Hipervascular	Sim	Restringe	
Tumor de células de Sertoli	5–10 20–30	Hipossinal	Variável (hipersinal ou hipossinal)	Hipervascular	Sim	Restringe	
Linfoma	> 60	Hipossinal	Hipossinal	Hiper-realce heterogêneo	—	Acentuada restrição	Geralmente bilateral; pode infiltrar epidídimo, cordão espermático e/ou pele

Nota: Os achados por imagem podem ser variados em lesões testiculares e não podem ser usados isoladamente para definição dos subtipos histológicos. As lesões testiculares mistas podem exibir características de cada subtipo incluído na lesão, sendo ainda mais limitada a sua diferenciação.

de vida⁽³⁾. A Tabela 1 apresenta os principais achados de imagem dos tumores intratesticulares na RM.

Dentre os TCGs não seminomatosos, existem quatro tipos básicos e histologicamente diversos: carcinoma embrionário, teratoma, coriocarcinoma e tumor do saco vitelino^(2,3,9). Eles geralmente ocorrem mais cedo na vida, durante a terceira década⁽³⁾.

Os TCNGs são derivados das células que formam os cordões sexuais (células de Sertoli) e o estroma intersticial (células de Leydig), com incidências diferentes entre grupos etários: 4% em adultos e 10% a 30% em crianças⁽³⁾. O tumor de células de Leydig é o mais comum e a apresentação típica na RM é de uma lesão nodular bem delimitada, com baixo sinal homogêneo em T2 e marcadamente hipervascular (Figura 7).

O linfoma testicular representa de 1% a 9% de todas as neoplasias testiculares e é o tumor testicular mais comum em pacientes acima de 60 anos e que mais comumente tem apresentação bilateral⁽³⁾. Pode se apresentar infiltrativo, com invasão de estruturas adjacentes (mais comum), associados a linfonomegalias, ou mesmo como lesão focal nodular. Costuma apresentar sinal intermediário ou baixo em T2, homogêneo, acentuada restrição à difusão da água e padrão de realce hipovascular (Figura 8)⁽³⁾.

Seminomatosos vs. não seminomatosos

Os critérios convencionais de imagem para identificar lesões malignas no testículo incluem uma lesão predominantemente hipointensa em T2 em relação ao tecido normal ou uma lesão heterogênea em T2 com realce hete-

Figura 7. Tumor de células de Leydig. Imagens de RM ponderadas em T2 com saturação de gordura no plano coronal (A) e pós-contraste dinâmico fase tardia (B) demonstram nódulo sólido no polo inferior do testículo esquerdo, com baixo sinal em T2 (A), realce precoce no estudo contrastado dinâmico (imagem não disponível) e lavagem (washout) na fase tardia (B).

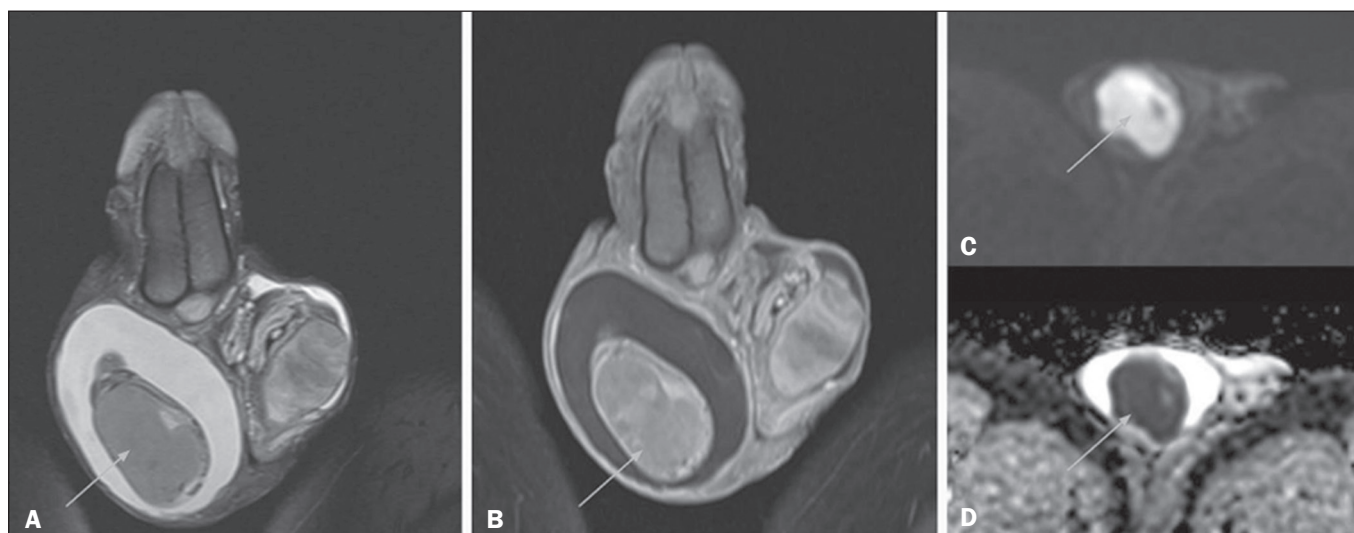
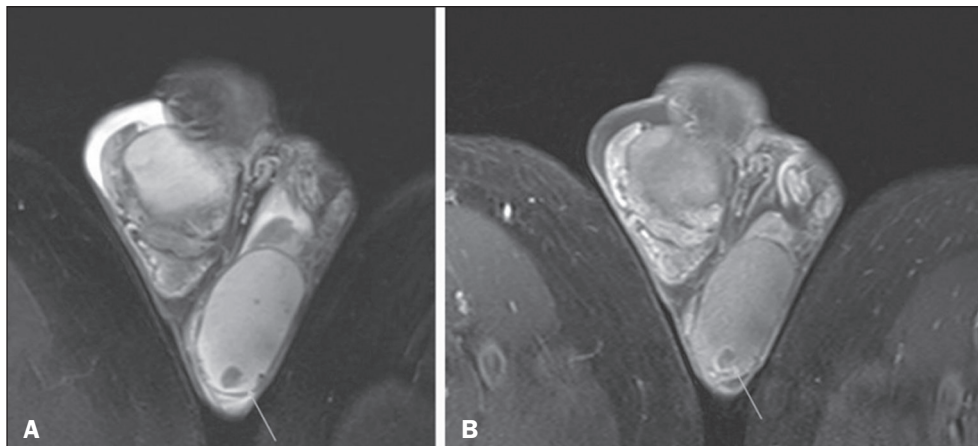
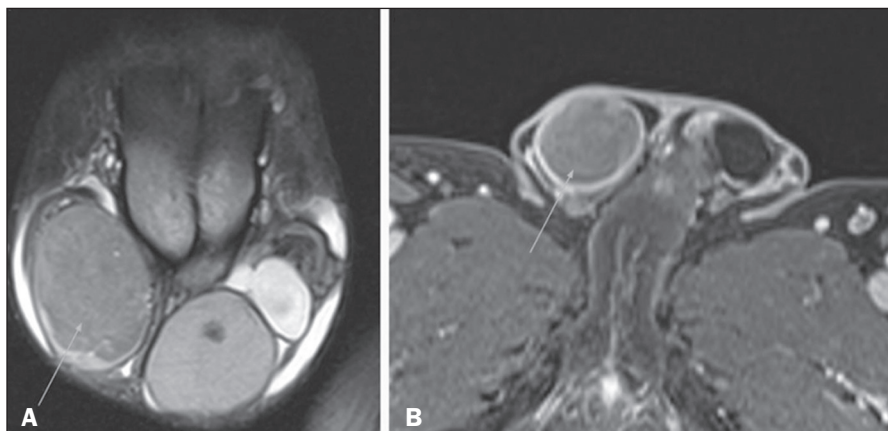


Figura 8. Linfoma testicular. Imagens de RM ponderadas em T2 com supressão de gordura (A), em T1 após administração de meio de contraste intravenoso (B) no plano coronal e em difusão (C,D) demonstram lesão expansiva ocupando praticamente todo o parênquima testicular direito, com sinal intermediário em T2 (A), realce heterogêneo pelo meio de contraste intravenoso e acentuada restrição à difusão da água (C,D).

Figura 9. Seminoma testicular à direita. T2 coronal com supressão de gordura (A) e T1 pós-contraste com supressão de gordura (B) mostram formação nodular com intensidade de sinal intermediária a reduzida em T2 (A), realce hipovascular pelo meio de contraste (B) e restrição à difusão da água (imagem não disponível). A RM é útil na avaliação pré-operatória do estágio local (T) de neoplasias testiculares, especialmente em cirurgias que visam preservar o testículo^(4,4). Conhecer as dimensões do tumor, a invasão potencial da rede testicular ou do espaço paratesticular e identificar uma pseudocápsula para facilitar a possível enucleação do tumor é crucial nesse contexto⁽⁴⁾. Seminomas de menores dimensões tendem a ser mais homogêneos em relação às lesões maiores, que costumam apresentar áreas líquidas de permeio, sendo limitada a diferenciação com TCGs não seminomatosos.



rogêneo após contraste intravenoso⁽³⁾. A presença de hemorragia e/ou necrose no tumor, extensão para as túnicas testiculares, espaço paratesticular ou cordão espermático são considerados sinais secundários de malignidade⁽³⁾.

As características de imagem das neoplasias testiculares, como os seminomas clássicos (Figura 9), estão relacionadas à sua aparência macroscópica e histológica⁽⁴⁾.

Esses tumores originam-se das células maduras dos tubos seminíferos, apresentando-se como massas lobuladas, homogeneamente sólidas, com células tumorais misturadas a septos fibrosos infiltrados por linfócitos e plasmócitos. Assim, surgem como tumores lobulados, hipointensos em T2, destacando-se septos hipointensos nas sequências contrastadas⁽⁴⁾.

Os TCGs não seminomatosos originam-se de células germinativas primitivas, apresentando aspectos histológicos diversos. Na RM, surgem como massas heterogêneas com áreas de hemorragia/necrose e realce variado pós-contraste. Podem exibir um halo hipointenso em T2, correspondendo à cápsula fibrosa, mas não exclusivamente⁽⁴⁾.

Os tumores germinativos podem também ser classificados da seguinte forma: puro (constituído por apenas um tipo celular) ou misto (mais de um tipo histológico) (Figura 10)⁽⁹⁾.

CONCLUSÃO

A RM é um ótimo método de imagem para avaliação das patologias da bolsa testicular, especialmente nos casos em que a ultrassonografia é inconclusiva^(1,2,4), e tem ganhado relevância nos últimos anos, especialmente por sua avaliação anatômica mais precisa das estruturas e contribuição na decisão pré-operatória. Assim, há uma crescente necessidade de aprimorar o reconhecimento dessas patologias pelo médico radiologista, levando a uma melhor acurácia no diagnóstico e adequado tratamento ao paciente.

REFERÊNCIAS

1. Tsili AC, Bertolotto M, Turgut AT, et al. MRI of the scrotum: recommendations of the ESUR Scrotal and Penile Imaging Working Group. *Eur Radiol*. 2018;28:31–43.
2. Mittal PK, Abdalla AS, Chatterjee A, et al. Spectrum of extratesticular and testicular pathologic conditions at scrotal MR imaging. *Radiographics*. 2018;38:806–30.
3. Tsili AC, Sofikitis N, Pappa O, et al. An overview of the role of multiparametric MRI in the investigation of testicular tumors. *Cancers (Basel)*. 2022;14:3912.
4. Tsili AC, Argyropoulou MI, Dolciami M, et al. When to ask for an MRI of the scrotum. *Andrology*. 2021;9:1395–409.
5. Parker RA 3rd, Menias CO, Quazi R, et al. MR imaging of the penis and scrotum. *Radiographics*. 2015;35:1033–50.
6. Cassidy FH, Ishioka KM, McMahon CJ, et al. MR imaging of scrotal tumors and pseudotumors. *Radiographics*. 2010;30:665–83.
7. Albasha H, Wang SS, Revels JW, et al. Imaging review of penile pathologies encountered in the emergency department. *Emerg Radiol*. 2022;29:147–59.



Figura 10. Tumor misto de células germinativas: coriocarcinoma (30%), tumor do seio endodérmico (30%), carcinoma embrionário (20%) e teratoma pós-púbere (20%). T1 coronal pós-contraste (A), T2 coronal em alta resolução (B) e difusão (C,D) demonstram duas formações nodulares no parênquima do testículo direito, heterogêneas e com focos de restrição à difusão de água.

8. Coursey Moreno C, Small WC, Camacho JC, et al. Testicular tumors: what radiologists need to know—differential diagnosis, staging, and management. *Radiographics*. 2015;35:400–15.
9. Prando A, Baroni RH. *Urinário. Série Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (Capítulos 23, 24 e 25)*. Elsevier; 2008.
10. Wang W, Sun Z, Chen Y, et al. Testicular tumors: discriminative value of conventional MRI and diffusion weighted imaging. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100:e27799.

