

Korčáková E.¹, Bubová K.², Mírka H.¹

¹ Klinika zobrazovacích metod, Fakultní nemocnice a Lékařské fakulty University Karlovy v Plzni

² Revmatologický ústav a Revmatologická klinika, 1. Lékařské fakulty University Karlovy v Praze

Využití zobrazovacích metod v diagnostice axiálních spondyloartritid – současný přístup

Hlavní stanovisko práce: Shrnutí současných poznatků a přístupů v zobrazování axiálních spondyloartritid

Major statement: Summary of current knowledge and approaches in imaging axial spondyloarthritis

Abstrakt

Cílem našeho přehledového sdělení je shrnout současné poznatky a přístupy k diagnostice axiálních spondyloartritid. Jsou diskutována používaná kritéria, jednotlivé zobrazovací metody a jejich přínos a použitelnost s ohledem na mezinárodní koncepci. V závěru je krátce zmíněna diferenciální diagnostice této skupiny nemocí z radiologického pohledu.

Klíčová slova: ankylozující spondylitida, axiální spondyloartritida zobrazování

Abstract

The objective of our report is to summarize current knowledge and approaches in the diagnostics of axial spondyloarthritis. There are discussed the used criteria, imaging methods and their benefits and applicability with respect to the international concept. In the end the work focused on the differential diagnosis of this group of diseases from a radiological point of view.

Key words: ankylosing spondylitis, axial spondyloarthritis, imaging

Úvod

Spondyloartritidy (SpA) jsou skupinou chronických zánětlivých onemocnění skeletu, pro které je charakteristická absence sérových protilátek a silná asociace s antigenem HLA-B27. Typicky postihují axiální skelet a periferní klouby, nicméně poměrně časté jsou i mimokloubní projevy jako uveitidy, psoriáza či idiopatický střevní zánět (Inflammatory Bowel Disease – IBD). Etiologicky se SpA dají rozdělit na ankylozující spondylitidu (Bechtěrevova nemoc), psoriatickou artritidu, enteropatickou spondyloartritidu, reaktivní artritidu a nediferencovanou spondyloar-

tritidu (1). Podle dominantní lokalizace postižení se SpA dělí na axiální (s převažujícím postižením axiálního skeletu) a periferní. Zobrazovací metody hrají významnou roli v diagnostice, především axiální formy nemoci (axiální spondyloartritida, axSpA). Na základě nálezu na rentgenovém snímku (RTG) se axSpA dělí na formu neradiografickou (non-radiographic axial spondyloarthritis, nr-axSpA) a na formu radiografickou, která se také dle nového přístupu nazývá ankylozující spondylitidou (AS) (2, 3).

Typickým klinickým znakem axSpA je zánětlivá bolest dolních zad, která je definovaná jako bolest klidová, zvyšující se v druhé polovině noci s následnou ranní ztuhlostí, zlepšení obtíží nastává obvykle po rozcvičení. Obtíže začínají pozvolna a dobře reagují na nesteroidní antirevmatika (4). V období aktivity nemoci mívají 2/3 pacientů zvýšené reaktanty akutní fáze, obecně se sleduje především hodnota C-reaktivního proteinu. U revmatoidních onemocnění jeho hladina stoupá spíše mírně ve srovnání s jinými typy zánětu.

Radiologický přístup k diagnostice axSpA

V současnosti neexistují diagnostická kritéria, a proto jsou používána klasifikační kritéria ASAS (Assessment in SpondyloArthritis international Society) z roku 2009, která prošla revizí v roce 2014 (5, 6, 7). Rozdíl mezi klasifikacemi a diagnostickými kritérii spočívá v jejich využití. Klasifikační kritéria mají mít vysokou specificitu, jsou určena k hodnocení souboru pacientů s velkou četností zastoupení nemoci. Využívají se k posouzení tíže či aktivity nemoci, ke sledování průběhu nemoci především pro potřebu klinických studií či k rozhodnutí o nasazení finančně náročné biologické léčby. Diagnostická kritéria se používají k vyhledání postižených osob v populaci, v níž je zastoupení nemoci nízké, tedy mají mít vysokou senzitivitu a zároveň dobrou specificitu, tak aby dokázaly zachytit všechny potenciálně postižené jedince (8).

Přestože ASAS klasifikace je poměrně vyhovující i pro diagnostiku, a proto je již 12 let úspěšně používána, je ne-

přítomnost diagnostických kritérií je v literatuře opakovaně zmiňována především v souvislosti s využitím výpočetní tomografie (CT) (8, 9).

Pro zařazení pacienta dle klasifikace ASAS je nutný průkaz sakroiliitidy. Nezohledňuje se postižení páteře. Nicméně sakroiliakální (SI) kloub je postižen prakticky u všech nemocných a změny na něm jsou obvykle pokročilejší. Případné typické změny na páteři zvýší specifickou nálezu (10)

ASAS klasifikace

Diagnostika nemoci je v současnosti postavena na splnění ASAS klasifikačních kritérií, která jsou navržena pro osoby s bolestmi zad mladší 45 let s trváním obtíží minimálně 3 měsíce. Tato klasifikace má dvě větve: zobrazovací a klinickou větev. V zobrazovací větvi je nutný průkaz aktivní sakroiliitidy v obraze magnetické rezonance (MR) či definitivních kostních změn na RTG a k tomu musí být přítomen jeden další klinický příznak nemoci. Pro použití klinické větve je požadována pozitivita antigenu HLA-B27 a dva další klinické znaky (7). Zatímco RTG zachycuje definitivní kostní změny, které jsou již známkou pokročilejšího onemocnění a i přes nasazení účinné léčby jsou ireverzibilní, MR zobrazuje nemoc v časnějším stadiu a v období jeho aktivity, kdy je ještě šance onemocnění účinnou léčbou ovlivnit a minimalizovat strukturální postižení skeletu (**Obr. 1**).

Požadavky diagnostiky sakroiliitidy pomocí MR dle ASAS klasifikace:

1. Je požadován průkaz edému kostní dřeně na T2 vážené sekvenci senzitivní pro volnou vodu (STIR, T2 FS) či má být přítomno sycení kostní dřeně kontrastní látkou (osteitis) na T1 vážení s aplikací gadoliniové kontrastní látky (KL). Na druhou stranu aplikace KL není vyžadována, protože v této indikaci převažují negativa (cena vyšetření, toxicita, alergie) nad potenciálním benefitem.

2. Zánětlivé změny musí být jasně přítomny a lokalizovány v typické anatomické lokalizaci. Edém musí být patrný na minimálně dvou následujících řezech. V případě viditelnosti edému pouze na jednom řezu, musí být „vysoce suspektní“ a musí být patrný minimálně dva okrsky takového edému.

3. MR nálezu musí být „vysoce suspektní“ z postižení axSpA. Hodnotitel by měl současně se sekvencí, která je senzitivní k detekci volné vody, hodnotit též sekvence, které ukáží strukturální postižení (T1). Přítomnost strukturálních změn jako například nerovnosti šterbiny či erozí zvyšuje jistotu správné diagnózy.

4. Samostatný průkaz ostatních aktivních zánětlivých změn jako synoviitidy a kapsulitidy bez současného průkazu edému kostní dřeně, nesplňuje kritéria ASAS. To je také jeden z důvodů, proč se aplikace gadoliniové KL nedoporučuje.

<p>Zobrazovací větev</p> <p>Průkaz sakroiliitidy</p> <p>zobrazovací metodou</p> <p>+ ≥ 1 klinický znak SpA</p>	<p>Klinická větev</p> <p>Pozitivita HLA-B27</p> <p>+ ≥ 2 dalších znaky SpA</p>
<p>Zobrazení:</p> <p>MR – průkaz aktivní sakroiliitidy = edém kostní dřeně</p> <p>RTG – přítomnost kostních změn dle New Yorkské klasifikace</p>	<p>Klinické znaky SpA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zánětlivá bolest zad • Artritida • Entezitida • Uveitida • Dactylitis • Psoriáza • IBD • Dobrá odpověď na NSAIDs • Rodinná anamnéza SpA • HLA-B27 • Elevace CRP

Obr. 1. Klasifikace ASAS – Využívá se u pacientů bolestí zad minimálně 3 měsíce a se začátkem obtíží před 45 rokem života, Modifikováno dle Ann Rheum Dis 2009;68(suppl II)

Fig. 1. ASAS classification criteria for axSpA

5. Samostatný průkaz strukturálních změn (eroze, skleróza, ankylóza) bez edému kostní dřeně nesplňuje definici aktivní sakroiliitidy dle ASAS klasifikace.

Požadavky diagnostiky sakroiliitidy pomocí RTG dle ASAS klasifikace:

Na RTG snímku je požadován průkaz oboustranné sakroiliitidy minimálně 2 stupně dle modifikované New Yorkské klasifikace, či jednostranný průkaz 3 či 4 stupně (5) (**Obr. 2**).

Stupeň 0	Normální nálezu
Stupeň 1	Suspektní změny
Stupeň 2	Minimální abnormality – okrsky sklerózy či drobné eroze bez změny šíře kloubní šterbiny
Stupeň 3	Jednoznačné postižení – střední či pokročilé změny
Stupeň 4	Těžké abnormality – ankylóza

Obr. 2. Stupnice pro hodnocení RTG snímku dle modifikované New Yorkské klasifikace

Fig. 2. Scale for X-ray evaluation according to the modified New York classification

Modifikováno dle Ann Rheum Dis 2009;68(suppl II)

Výhody a nevýhody ASAS klasifikace:

V případě, že pacient nesplní kritéria zobrazovací větve, je možnost jej zařadit podle klinické větve. Využití MR zajistí detekci onemocnění v časném stadiu, kdy jej lze ještě dobře ovlivnit léčbou. Senzitivita ASAS klasifikace

je 82,9 %, specificita 84,4 %, senzitivita samostatné diagnostické větve je 66,2 % a specificita 97,3 % (7). Z toho lze vyvodit, že malá část osob s axSpA nevyhoví ani jedné větvi klasifikace a nelze je proto zařadit. Tato situace může nastat u HLA-B27 negativního pacienta, u kterého již není onemocnění v aktivním stádiu a ještě se nevyvinuly výraznější kostní změny prokazatelné na RTG. V takovém případě nezbyvá než pravidelné sledování pacienta a opakování diagnostiku v časovém odstupu. Alternativou je provedení CT vyšetření, které dokáže detekovat drobnější kostní změny (11, 12).

RTG snímek

RTG je obvykle metodou první volby a umožňuje rychlou orientaci v nálezů na skeletu. Posuzuje morfologické změny a strukturální postižení skeletu, nedokáže však posoudit aktivitu nemoci. Výhodou RTG je dobrá dostupnost, nízká cena a malá radiační zátěž. Problémem je však poměrně nízká senzitivita i specificita (13). Důvodem je sumace, která snižuje přesnost hodnocení, což se nejvíce týká hrudní páteře, kde dochází k sumaci se žebry, ale i SI kloubu, který má komplikovaný tvar a rentgenový paprsek prochází přes často objemné měkké tkáně břicha.

Standardně se provádí předozadní projekce v poloze na zádech s centrací do poloviny vzdálenosti mezi spina iliaca anterior superior a horním okrajem symfýzy a se sklonem paprsku mírně kranálně pod úhlem 10 – 25°. Úhel má být volen podle sklonu sakra (14). V revmatologické literatuře je doporučována tzv. Fergusonova projekce, prováděná na zádech s centrací do prostoru L5/S1 a se sklonem rentgenky o cca 30 – 40°. Studie Omar a spol., která hodnotila výtěžnost těchto dvou technik, prokázala, že výtěžnost klasické předozadní projekce pánve a Fergusonovy projekce je shodná (15). Další možnosti jsou dvě projekce cílené na každý SI kloub zvláště prováděné v poloze na zádech s natočením pánve na polobok pod úhlem do 45° (16). Radiační zátěž jednoho snímku pánve se průměrně pohybuje kolem 0,25 mSv, v případě více projekcí se dávka sčítá. Dávku ovlivňuje konstituce pacienta, správná centrace a clonění. Páteř se vyšetřuje ve standardních předozadních a bočních projekcích dle zvyklostí provádějícího pracoviště.

Známky axSpA jsou v RTG obraze kostní změny na SI kloubech i páteři. Na SI kloubech mohou být patrné eroze, nepravidelná šíře kloubní štěrbin s lokálním rozšířením, skleróza kolem kloubní štěrbin, kostní můstky či ankylóza (10). K hodnocení se používá modifikovaná Newyorská klasifikace z roku 1984 (17). Na páteři jsou detekovatelné syndesmofyty, které jsou typické svým vertikálním růstem v oblasti zevní části anulus fibrosus a v prostoru mezi ním a předním podélným vazem. Diskus nebývá postižen, tedy meziobratlové prostory nejsou zúženy. Postupně rostoucí syndesmofyty mohou vytvářet kostní můstky tzv. „bony bridges“. Finálním stádiem nemoci je ankylóza páteře, někdy připodobňovaná k bambusové tyči. Další známkou ne-

moci je skleróza a eroze krycích plotének.

Problémem je poměrně dlouhá časová prodleva mezi počátkem klinickým obtíží a rozvojem kostních změn. Studie prokázaly, že se kostní změny na RTG snímku dají detekovat obvykle se zpožděním 5-10 let od počátku klinických obtíží (18). Pouze asi 10 % pacientů vyvine kostní změny rychle, do dvou let (19). Jedná se obvykle o muže s vyšší zánětlivou aktivitou nemoci. Naopak část osob (s převahou žen) kostní změny nevyvine vůbec a onemocnění stagnuje ve stadiu nr-axSpA. Při zahájení léčby v radiografickém stadiu nemoci sice dochází ke zmírnění klinických obtíží, nicméně ani účinná léčba není schopna kostní změny reparovat, lze jen bránit další progresi.

Magnetická rezonance

MR dokáže jako jediná metoda zobrazit edém kostní dřevě, a proto je schopna detekovat časné zánětlivé postižení SI kloubů, kdy nejsou kostní změny ještě vyvinuty, či nejsou příliš pokročilé. Účinnou léčbou můžeme onemocnění poměrně dobře ovlivnit a zamezit rozvoji pokročilejších kostních změn. Proto by MR měla být metodou první volby u pacientů s krátkou anamnézou obtíží a u mladých osob, především pokud mají elevované laboratorní parametry zánětu. U těchto osob je předpoklad, že onemocnění bude aktivní a v MR obraze bude možno zachytit edémem kostní dřevě. Zároveň je spíše nepravděpodobné, že by měli vyvinuty pokročilejší kostní změny, které by bylo možno detekovat pomocí RTG. Výhodou MR je schopnost hodnotit aktivitu nemoci.

Provedení vyšetření

Pro vyšetření SI kloubů je doporučeno vyšetření v tzv. uzavřených MR přístrojích o síle magnetického pole minimálně 1,5 T. Kontraindikace se shodují s obecnými kontraindikacemi MR. Při vyšetření SI kloubů není nutná aplikace gadoliniové KL.

Standardní protokol by měl obsahovat 3 základní sekvence. Jedná se o T2 a T1 váženou sekvenci a STIR (**short tau inversion recovery**) sekvenci, což je T2 vážená sekvence s potlačení signálu tuku technikou inversion recovery. Maximální šíře řezu je 4 mm, kloub je nutné vyšetřovat v celém rozsahu. Vhodná rovina vyšetření je tzv. semikoronální rovina, tedy rovina procházející dlouhou osou kosti křížové. Dle zvyklosti pracoviště je možno vyšetřovat i v klasické koronální rovině. Chybět by neměla rovina axiální, naopak sagitální rovina není pro vyšetření SI kloubů vhodná. Využit ji lze, pokud je současně požadováno vyšetření bederní páteře. Záleží na zvyklosti pracoviště, jakou kombinaci rovin a sekvencí zvolí. Na našem pracovišti vyšetřujeme v protokolu T2 a STIR sekvence semikoronálně. Axiálně provádíme T1 váženou sekvenci, kterou doplňujeme T1 váženou sekvencí se spektrální saturací signálu tuku (fat saturated, FS) (**Tabulka 1**).

Tabulka 1. MR nálezy u axSpA**Table 1.** Typical findings on MRI in the various stages of the disease.

Známky aktivního onemocnění	Známky chronického onemocnění
SI kloub: <ul style="list-style-type: none"> • Edém kostní dřevě • Kapsulitida • Synovitida • Entezitida 	SI kloub: <ul style="list-style-type: none"> • Nepravdělná šíře kloubní štěrbin • Eroze • Tuková přestavba kostní dřevě • Nitrokloubní kostní můstky • Ankylóza
Páteř: <ul style="list-style-type: none"> • Aseptická spondylitida (Romanus léze) • Spondylodiscitida (Andersovna léze) • Artritida intervertebrálních a kostovertebrálních kloubů • Entezitida spinózních vazů 	Páteř: <ul style="list-style-type: none"> • Tuková depozita • Sklerotizace okrajů obratlových těl • Eroze • Syndesmofyty a parasyndesmofyty • Fúze kloubů

Známky aktivního onemocnění v MR obraze

Základním znakem zánětlivé aktivity u axSpA je edém kostní dřevě. Kostní edém je v T2 vážených obrazech hypersignální a v T1 vážených obrazech hyposignální. Vždy je nezbytné hodnotit STIR obrazy, které zobrazí edém jako výrazný hypersignál, zatímco tuková tkáň, včetně tukové přestavěné kostní dřevě svůj signál snižuje. Podobný efekt nabízí i sekvence T2 FS avšak je k hodnocení edému méně vhodná. Výhodou STIR sekvence je homogennější potlačení signálu tuku a výraznější signál vody, což je výhodné právě pro detekci edému kostní dřevě. Sekvenci s FS je vhodné použít, pokud chceme aplikovat KL, protože neovlivňuje její signál.

Požadavkem dle ASAS klasifikace je průkaz edému kostní dřevě v typické lokalizaci, tedy subchondrálně v blízkosti kloubů. Edém kostní dřevě při axSpA nikdy nedosahuje střední části sakra. Edém musí být dostatečného rozsahu, tedy minimálně na dvou po sobě jdoucích řezech či minimálně ve dvou lokalizacích na jednom řezu. Od roku 2016 je přidán dovětek o nutnosti pátrat i po dalších známkách onemocnění, např. nepravdělné štěrbině, erozích či tukové přestavbě kostní dřevě. Důvodem byla nízká specifita nálezu edému kostní dřevě, který se vyskytuje kromě axSpA také u bakteriálních zánětů, infiltrace maligním procesem a traumatu, také u zdravých sportovců či při dekompenzované osteoartróze. (6, 20, 21)

V detekci nr-axSpA je MR suverénní diagnostickou metodou. (Obr. 3).

Známky chronických změn v MR obraze

Kostní změny jsou v MR obraze patrné. Jejich správná interpretace je však náročná na zkušenosti hodnotícího ra-

diologa. Studie Diekhoff et al., která srovnávala obě metody a jako referenční hodnotu používala nízkodávkové CT (low-dose CT, LDCT) prokázala, že MR má ve srovnání s RTG vyšší senzitivitu k detekci erozí (79 % vs. 42 %), nerovnosti kloubní štěrbin (75 % vs. 41 %) a v rozhodnutí o pozitivitě nálezu (85 % vs. 48 %). Pouze v detekci sklerózy mělo MR horší výsledky než RTG (30 % vs. 70 %). Specifitu měly obě metody shodnou (22). Pokud srovnáme senzitivitu MR a LDCT v detekci kostních změn je senzitivita MR nižší (23).

Výpočetní tomografie

CT nemá svou pevnou pozici v diagnostickém algoritmu axSpA. Často je však vyšetření provedeno z jiné indikace, např. vyšetření břicha k vyloučení náhlé příhody břišní či páteře z důvodu vyloučení diskopatie a revmatické změny na axiálním skeletu jsou náhodným nálezem či lze CT retrospektivně v diagnostice axSpA využít (Obr. 4)

Z indikace revmatologa nebyla CT donedávna používána z důvodu vysoké radiační dávky (23). V posledních letech vývoj CT směřuje, mimo jiné, k výrazné redukci radiační zátěže. Radiační dávku lze ovlivnit nastavením expozičních parametrů, použitím programů pro automatickou modulaci dávky a iterativních rekonstrukcí. V poslední době se začínají používat speciální filtry, které modulují energetické spektrum záření. Jedním z efektů je i snížení radiační zátěže. S použitím cínového filtru je možno redukovat efektivní dávku CT pro vyšetření SI kloubů na hodnotu 0,11 mSv se zachováním dobré diagnostické kvality obrazové dokumentace. Efektivní dávka RTG SI kloubů se pohybuje kolem 0,25 mSv (24). LDCT s použitím cínové filtrace dokáže vyšetřit celou páteř s radiační zátěží ekvivalentní čtyřem RTG snímkům páteře (0,5-1 mSv), zatímco dávka standardního CT páteře se pohybuje kolem 8 mSv (Obr. 5).

Výhodou CT je vysoká senzitivita k detekci drobných kostních změn a zároveň i poměrně dobrá specifita (24). Na CT je možno detekovat drobné eroze, mírné nepravdělnosti šíře štěrbin a sklerózu subchondrálně. Je možno zobrazit drobné kostní můstky, které jsou nitrokloubní. Objevují se též osifikace ve vazech, postupně změny progredují do ankylózy.

Studie Ye et al., která srovnávala využití LDCT, MR a RTG v diagnostice sakroiliitidy, prokázala, že LDCT má vyšší senzitivitu a podobnou specifitu jako RTG v klasifikaci axSpA. Jejich výsledky ukázaly, že RTG často podhodnocuje prevalenci axSpA ve srovnání s LDCT. Při srovnání s MR má LDCT nízkou senzitivitu v neradiografickém stadiu, naopak v případě detekce erozí má LDCT vyšší senzitivitu než MR i RTG (23). Studie de Koning et al. srovnávala LDCT s RTG při hodnocení progresu kostních změn na páteři. Jejich výsledky ukázaly, že v porovnání s RTG zobrazí CT více kostních změn na páteři, která je především v hrudním úseku obtížně hodnotitelná,

příčemž změny při AS jsou právě v oblasti hrudní páteře nejvíce patrné (25). V případě přítomnosti kostních změn, je LDCT výhodnější k sledování vývoje nemoci než RTG, protože dokáže odhalit i malé změny.

LDCT by mělo být indikováno v případě, že na MR či RTG je nejistý nálezn. Může nahradit MR v případě, že ji nelze provést, například při klaustrofobii či přítomnosti MR nekompatibilních implantátů či kardiostimulátoru. V budoucnu předpokládáme, že LDCT alespoň částečně nahradí RTG v primární diagnostice, protože jeho senzitivita je výrazně vyšší a specifita je podobná či vyšší. Bude úkolem větších studií prokázat, zda využití LDCT místo RTG v diagnostice nemoci posune hranice radiografického stádia nemoci do časnějšího období. Jak prokázala studie skupiny SPARTAN (SPondyloArthritis Research and Treatment Network), není ani mezi revmatologickou veřejností jednotný názor na ohraničení radiografického stádia (8).

Nukleární metody, hybridní metody

Scintigrafie, která je schopna prokázat zánětlivé změny na SI kloubu, nálezn je však nespecifický a bez použití dalších metod jej nelze samostatně interpretovat. Pozitronová emisní tomografie (PET) v kombinaci s CT (PET/CT) se v této indikaci v běžné praxi nevyužívá z důvodu vysoké radiační zátěže. Dle studie Raynal et al. PET/CT prokazuje zánětlivé změny častěji v porovnání s MR či CT (26). Slibnou metodou se zdá být PET v kombinaci s MR (PET/MR). Studie Buchbender et al. prokázala, že zvýšená akumulace radiofarmaka je v oblastech kostního edému a tukové přestavby. Chronické produktivní změny nevyvolávají žádnou případně pouze mírnou akumulaci (27). Základní význam této metody se zdá být v predikci možného postižení a ve sledování vývoje nemoci, avšak budou nutné prospektivní studie k potvrzení jejího potenciálu. Hybridní metody zatím nejsou součástí užívané klasifikace, a proto jsou používány spíše k vyloučení jiné příčiny obtíží, či v rámci klinických studií.

Současná doporučení k využití zobrazovacích metod dle Evropské ligy proti revmatismu (EULAR)

1. Diagnostika axSpA

První metodou volby při diagnostice spondyloartritid je konvenční RTG vyšetření SI skloubení. V určitých případech, jakými jsou vyšetření mladého pacienta nebo pacienta s krátkou dobou trvání příznaků, je doporučeno alternativní využití MR SI skloubení.

Pokud diagnóza nemůže být stanovena na základě klinických příznaků a konvenčního RTG vyšetření a stále přetrvává podezření z onemocnění axSpA, je doporučeno využití MR SI. Hodnoceny by měly být nejen aktivní léze ve formě kostního edému, ale i chronické strukturální léze

(kostní eroze, nové kostní formace, skleróza a tuková degenerace). MR páteře není obecně doporučena k diagnostice axSpA.

Další zobrazovací metody nejsou obecně doporučeny k diagnostice axSpA, kromě CT vyšetření, které může poskytnout dodatečné informace o strukturálním poškození v případě, že je vyšetření RTG negativní a vyšetření MR nemůže být z nějakého důvodu provedeno. Scintigrafie a ultrazukové vyšetření nejsou považovány za vhodné vyšetřovací metody k diagnostice sakroiliitidy jakožto součásti axSpA.

2. Monitorace aktivity onemocnění

MR SI skloubení a/nebo páteře může být využita k monitoraci aktivity onemocnění, kdy může poskytnout dodatečné informace ke klinickému obrazu a laboratorním výsledkům. Rozhodnutí, kdy opakovat MR vyšetření, závisí na klinických okolnostech. Obecně k detekci zánětlivých lézí stačí STIR sekvence, užití KL není nutné.

3. Monitorace strukturálních změn

RTG vyšetření SI skloubení a/nebo páteře může být použito k dlouhodobé monitoraci strukturálního poškození, zvláště pak při sledování nové kostní formace. Interval mezi jednotlivým snímkováním dané oblasti by neměl být menší než 2 roky. MR vyšetření může poskytnout dodatečné informace (28).

Diferenciální diagnózy

Při diagnostice axSpA je nutno vyloučit řadu onemocnění, které mohou mít podobný klinický a někdy i radiologický nálezn. Proto je velmi důležitá spolupráce mezi revmatologem a radiologem a hodnocení obrazové dokumentace v kontextu klinického a laboratorního nálezu. Onemocnění, která přicházejí v úvahu jako diferenciální diagnózy k axSpA jsou uvedeny v tabulce (**Tabulka 2, 3**) (1, 29, 12, 30) (**Obr. 6**).

Tabulka 2. Diferenciální diagnózy axiální spondyloartritidy
Table 2. Differential diagnosis of axial spondyloarthritis

Sakroiliakální kloub

Revmatická zánětlivá onemocnění	Revmatická nezánnětlivá onemocnění	Ostatní
SAPHO syndrom	Osteitis condensans ilií	Bakteriální záněť
Bechcetova nemoc	Osteoartróza	Trauma
Familiární středomořská horečka	Difúzní idiopatická skeletární hyperostóza (DISH)	Hyperparathyreoidismus
Dna		Malignita

Páteř

Revmatická zánětlivá onemocnění	Revmatická nezánnětlivá onemocnění	Ostatní
SAPHO	Difúzní idiopatická skeletární hyperostóza (DISH)	Bakteriální zánět (spondylodiscitis)
Dna	Osteoartróza	Fluoróza
		Hypoparathyreoidismus
		Trauma
		Ochronóza

Závěr

Zobrazovací metody hrají významnou roli v diagnostice axSpA. Cílem našeho sdělení bylo shrnout aktuální poznatky, přístupy k diagnostice a roli jednotlivých metod v diagnostickém algoritmu. Předpokládáme, že do budoucna získá v diagnostice axSpA větší roli LDCT. RTG bude spíše ustupovat do pozadí vzhledem k jeho nízké senzitivitě u časných stádií. Role MR se pravděpodobně nezmění

a nadále bude metodou první volby v diagnostice nr-axSpA a aktivního onemocnění. V blízké budoucnosti nepředpokládáme větší využití hybridních metod z důvodu vyšší radiální zátěže a vysoké ceny.

Literatura

- 1) Švec V, Rovenský J, Žlnay D, Mateička R. Diferenciální diagnostika revmatických chorob chrbtice. I.část. Rheumatologia 2000; 14(4):19-196.
- 2) Baraliakos X, Braun J. Non-radiographic axial spondyloarthritis and ankylosing spondylitis: what are the similarities and differences? RMD Open 2015;1(Suppl 1):e000053
- 3) Bubová K. Zobrazovací metody při diagnostice a hodnocení progresu axiálních spondyloartritid. Farmakoter Revue 2019; 4(3):317-321.
- 4) Tošovský M, Bradna P, Soukup T. Zánětlivá bolest zad – kdy myslet na spondylartritidu? Prakt. Lék. 2011; 91(6): 355-358.
- 5) Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, Brandt J, Braun J, Burgos-Vargas R, Dougados M, Hermann K-G, Landewé R, Mawksymowych W, van der Heijde D. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. Ann Rheum Dis 2009;68(Suppl II): ii1-ii44.
- 6) Lambert RGW, Bakker PAC, van der Heijde D et al. Defining

Tabulka 3. Typické radiologické nálezy u onemocnění, která nutno diferenciatně diagnosticky vyloučit při diagnostice axiálních spondyloartritid
Table 3. Typical radiological findings in diseases that must be excluded in the diagnosing of axial spondyloarthritis

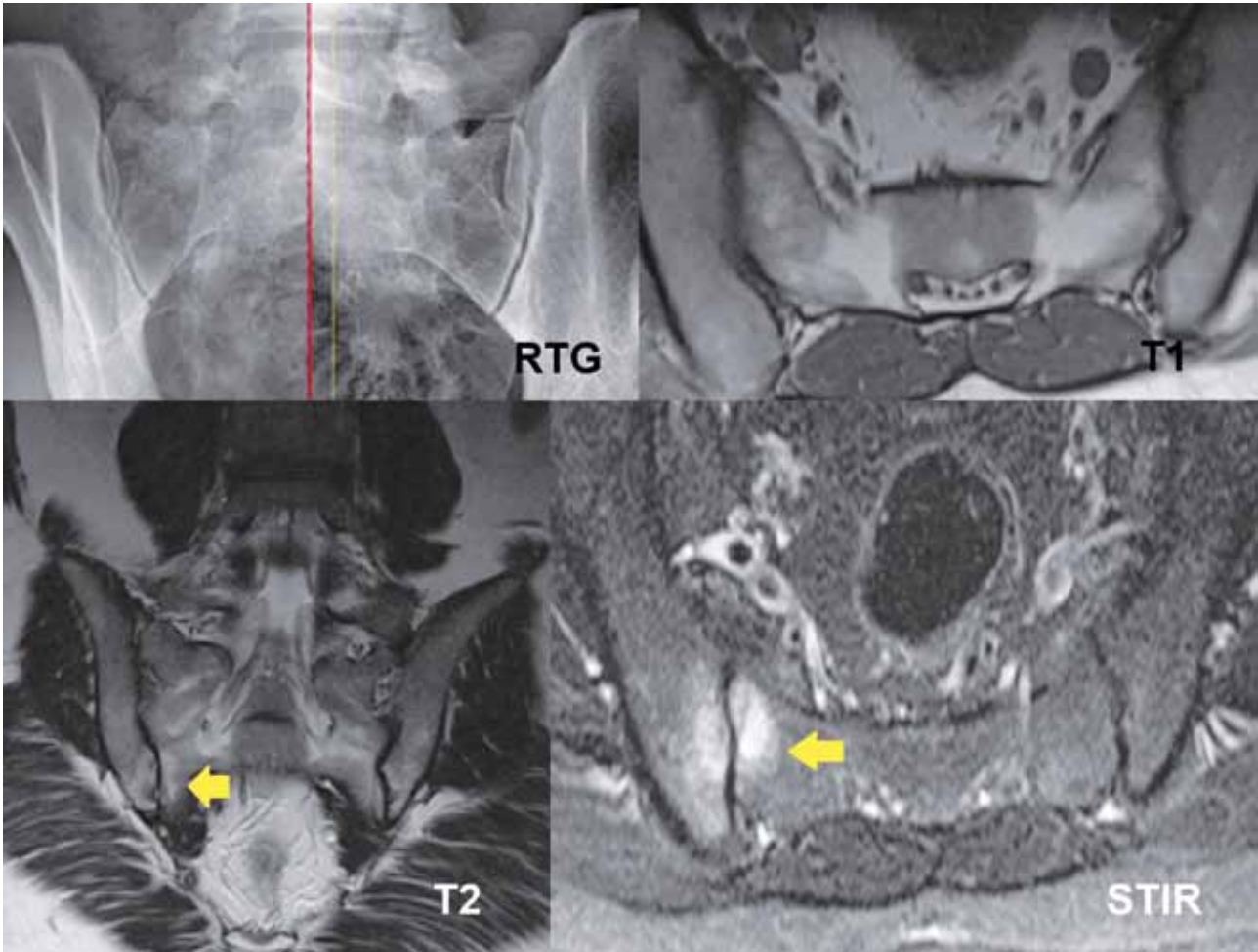
	MR	CT	RTG
Osteoartróza	Není edém či jen malého rozsahu	Páteř – spondylofyty odstupují nad krycí deskou a běží horizontálně, poté se stáčí. Kostovertebrální klouby nejsou postiženy SI kloub bez erozí, osifikace paraartikulárně, štěrbinu zůstává zachována. Ligamenta – osifikace jsou vzácné.	Spondylofyty se zúžením meziobratlových prostor SI klouby mírná skleróza, štěrbinu zúžená, mohou se jevit jako lokálně zaniklé z důvodu sumace
DISH	Není edém	Polevové osifikace předního podélného vazy s maximem na Th páteři, meziobratlové prostory povšechně sníženy. SI kloub – přemostění ventrálně, štěrbinu zachovaná, nejsou eroze.	Polevové osifikace předního podélného vazy. SI kloub se může jevit jako zaniklý z důvodu sumace.
Osteitis condensans ilií	Plošná skleróza trojúhelníkovitého tvaru. Pokud edém tak zevně od sklerózy, nejsou eroze.	SI kloub – trojúhelníková skleróza, bez erozí či kostních můstků. Páteř nepostížena	SI kloub – trojúhelníková skleróza Páteř nepostížena
SAPHO	SI kloub jednostranně Páteř – spondylodiscitida víceetážově či skip léze	Ostitida a hyperostóza kosti Eroze okrajů obratlových těl Typické je postižení přední strany hrudníku a klíčku.	Páteř – výrazné entezofyty, eroze krycích desek, postižení ve více etážích. Tvarové změny kostí, ankylóza manubrio- kostálního a sternokostálního kloubu.
Bakteriální zánět	Velký edém kostní dřeni, abscesové kolekce, infiltrace okolního svalstva	Časná a rozsáhlá destrukce kosti	Časná a rozsáhlá destrukce kosti
Trauma	Edém netypického tvaru, možno defigurace kostí.	Porušení kontinuity kostních trámčů, fragmenty, defigurace kostí. U staršího traumatu sklerotizace	Nepravidelný tvar kosti. Pokud není posun, nemusí být na RTG časné patrné. Později sklerotizace.
Malignita	Edém atypického tvaru a lokalizace	Osteolýza, přestavba kosti.	Osteolýza či skleróza, nepravidelný tvar kosti.

- active sacroiliitis on MRI for classification of axial spondyloarthritis: update by the ASAS MRI working group. *Ann Rheum Dis* 2016;0:1-6.
- 7) Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewe R, et al. The development of assessment of spondyloarthritis international society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 777–783.
 - 8) Deodhar A. Axial spondyloarthritis criteria and modified NY criteria: issues and controversies. *Clin Rheumatol* 2014;33:741-747.
 - 9) Melchior J, Azraq Y, Chary-Valckenaere I, et al. Radiography and abdominal CT compared with sacroiliac joint CT in the diagnosis of sacroiliitis. *Acta Radiologica* 2017;58(10):1252-1259.
 - 10) Khmelinskii N, Regel A, Baraliakos X. The role of imaging in diagnosing axial spondyloarthritis. *Frontiers in Medicine* 2018, vol 5, art.106.
 - 11) Korčáková E, Mírka H, Suchý D. Úloha magnetické rezonance v diagnostickém algoritmu séronegativních spondylartritid. *Ces Radiol* 2014;68(4):282-288.
 - 12) Bandegas Illescas ME, López Menéndez C, Rozas Rodríguez ML, Fernández Quidtero RM. New ASAS criteria for the diagnosis of spondyloarthritis: Diagnosing sacroiliitis by magnetic resonance imaging. *Radiología* 2014;56(1):7-15.
 - 13) Slobodin G, Hussein H, Rosner I, Eshed I. Sacroiliitis – early diagnosis is key. *Journal of inflammation research* 2018;11:339-344.
 - 14) Whitley S, Jefferson G, Holmes K, Sloane Ch, Anderson C, Hoadley G. Clark's positioning in radiography. 13th Ed. Boca Raton, CRC Press. 2016, 224p.
 - 15) Omar A, Sari I, Bedaiwi M, Solanen D, Harooh N, Inman RD. Analysis of dedicated sacroiliac views to improve reliability of conventional pelvic radiographs. *Rheumatology* 2017;56(10): 1740-1745.
 - 16) Nowak HP. Kompendium Röntgen Einstelltechnik orthopädie, traumatologie, pediatrie. Ixray.ch GmbH, 2. Aufl. 2011. ISBN 978-3-9522980-7-7, 374-377s.
 - 17) Píalat JB, Di Marco L, Feydy A, Peyron C, Porta B, Himpens PH, Ltaief-Boudrigua A, Aubry S. Sacroiliac joints imaging in axial spondyloarthritis. *Diagnostic and interventional imaging* 2016;97:697-708.
 - 18) Pavelka K. Časná diagnostika ankylozující spondylitidy. *Vnitř Léč* 2006; 52(7-8): 726-729.
 - 19) Poddubny D, Rudwaleit M, Haibel H, et al. Rates and predictors of radiographic sacroiliitis progression over 2 years in patients with axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2011; 70: 1369–1374.
 - 20) Weber U, Jurik AG, Zejden A, Larsen E, Jørgensen SH, Rubibach K, et al. Frequency and anatomic distribution of magnetic resonance imaging features in the sacroiliac joints of young athletes: exploring “background noise” toward a data-driven definition of sacroiliitis in early spondyloarthritis. *Arthritis Rheumatol.* 70(5):736-745.
 - 21) Ritchlin CH, Magnetic resonance imaging signals in the sacroiliac joint of healthy athletes: Refining disease thresholds and treatment strategies in axial spondyloarthritis. *Arthritis & rheumatology.* 2018; 70(5): 629–632.
 - 22) Diekhoff T, Hermann KGA, Greese J, Schwenke C, Poddubny D, Hamm B, Sieper J. Comparison of MRI with radiography for detecting structural lesions of the sacroiliac joint using CT as standard of reference: result from the SIMACT study. *Ann Rheum Dis* 2017;76:1502-8.
 - 23) Ye L, Liu Y, Xiao Q, Dong L, Wen C, Zhang Z, Jin M, Brown M, Chen D. MRI compared with low-dose CT scanning in the diagnosis of axial spondyloarthritis. *Clinical Rheumatology* 2020;39:1295-1303.
 - 24) Korcakova E, Stepankova J, Suchy D, Hosek P, Bajcurova K, Pernicky J, Mírka H. Is ultra low-dose CT with tin filtration useful for examination of SI joints? Can it replace X-ray in diagnostics of sacroiliitis? *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2021;165 (Ahead of print).
 - 25) De Koning A, de Bruin F, van den Berg R, Ramiro S, Baraliakos X, Braun J, van Gaalen F, Reijniers M, van der Heijde D. Low-dose CT detects more progression of bone formation in comparison to conventional radiography in patients with ankylosing spondylitis: results from the SIAS cohort. *Ann Rheum Dis* 2018;77:293-299.
 - 26) Raynal M, Bouderraoui F, Ouichka R, Melchior J, Morel O et al. Performance of ¹⁸F-sodium fluoride positron emission tomography with computed tomography to assess inflammatory and structural sacroiliitis on magnetic resonance imaging and computed tomography, respectively, in axial spondyloarthritis. *Arthritis research & therapy* 2019;21:119
 - 27) Švec V, Rovenský J, Žlnay D, Matejčka R. Diferenciálna diagnostika reumatických chorob chrbtice. II.časť. *Rheumatologia* 2001; 15(1):13-20.
 - 28) Mandl P, Navarro-Compán V, Terslev L et al. EULAR recommendations for the use of imaging in the diagnosis and management of spondyloarthritis in clinical practice. *Ann Rheum Dis* 2014;74(7):1327-1339.
 - 29) Buchbender Ch, Ostendorf B, Ruhlmann V, et al. Hybrid 18F-labeled fluoride positron emission tomography/magnetic resonance (MR) Imaging of the sacroiliac joints and the spine in patients with axial spondyloarthritis: A pilot study exploring the link of MR bone pathologies and increased osteoblastic activity. *The Journal of Rheumatology* 2015;42:1631-1637.
 - 30) Korčáková E, Jeremiáš P, Řičař J, Hořák P. SAPHO – vzácná diagnóza. *Ces Radiol* 2017;71(3):201-206.

Korespondenční adresa:

MUDr. Eva Korčáková, Ph.D.
 Klinika zobrazovacích metod
 Fakultní nemocnice v Plzni
 alej Svobody 80
 306 40 Plzeň, Česká republika
 email: korcakovae@fnplzen.cz

Obrazová příloha



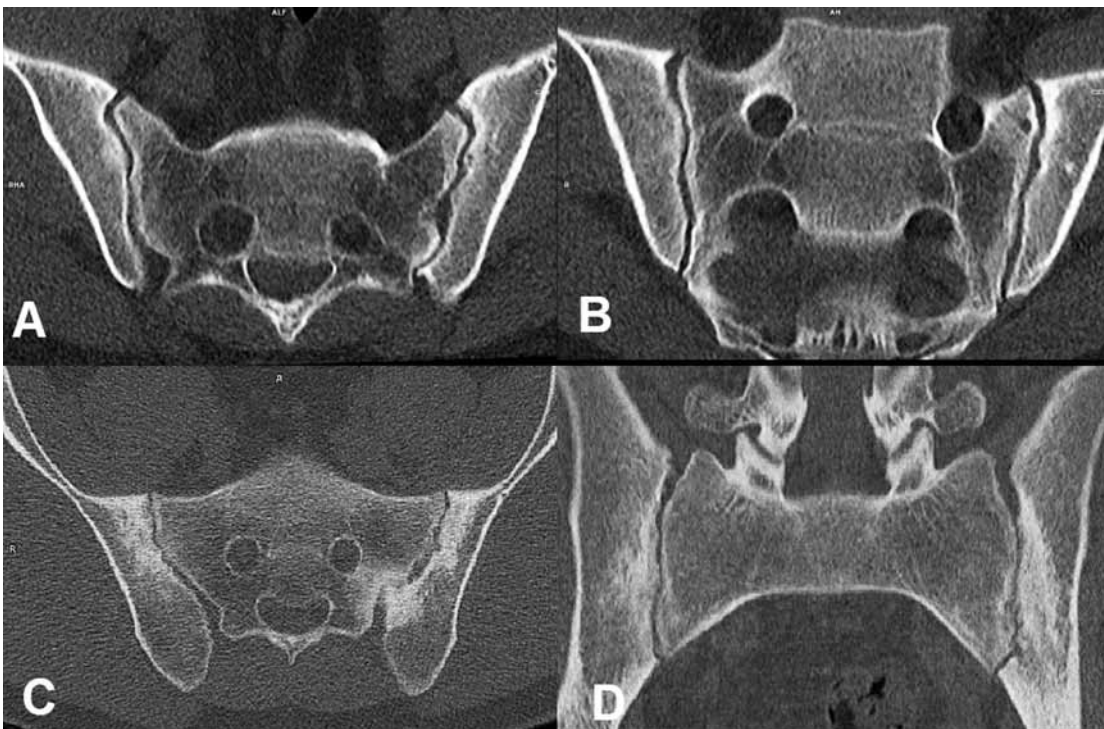
Obr. 3. 28 letý muž s anamnézou uveitidy a atopického ekzému. HLA-B27 pozitivní, měl zánětlivá bolest zad. RTG snímek neprokázal kostní změny. Na MR je patrný edém v dolní části pravého SI kloubu (žlutá šipka). Hodnoceno jako neradiografická forma axSpA.

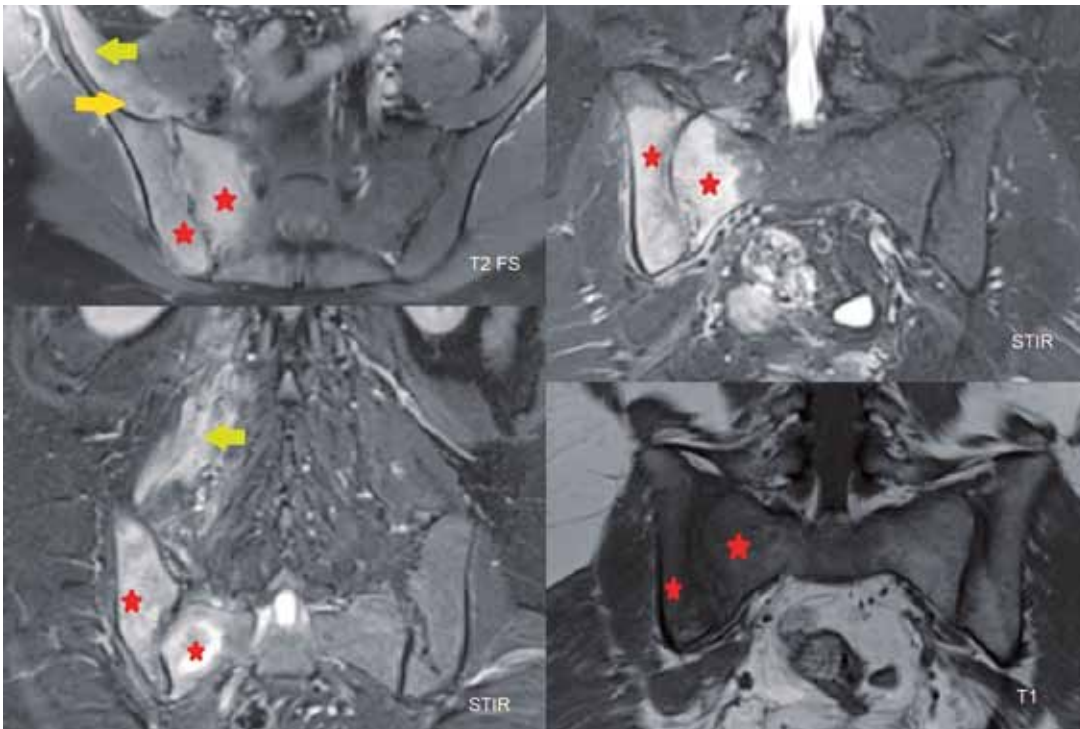
Fig. 3. 28-year-old man with a history of uveitis and atopic eczema. HLA-B27 positive, inflammatory back pain was present. The bone changes were not apparent in X-ray examination. Bone marrow edema was visible in MR in the lower part of the right SI joint (yellow arrow). The result was a non-radiographic form of axSpA.



Obr. 4. Žena, 37 let, s dlouhodobou bolestí dolních zad. Vyšetřena z indikace ortopeda. Provedeno CT LS páteře standardní dávkou. Na SI kloubech patrný pokročilé kostní změny, které jsou typické pro ankylozující spondylitidu. Lokálně rozšířená kloubní štěrbina více patrná vlevo a výrazná sklerotizace okolní kosti. Eroze (bílé plně šipky), nitrokloubní můstky (žlutá šipka). Na bederní páteři byly patrný mírné degenerativní změny disku L4/5, bez útlaku nervových struktur.

Fig. 4. A woman, 37 years old, with long-term lower back pain. The examination was performed based on an indication of an orthopedist. The lumbar spine was examined by standard dose CT. Advanced bone changes typical for ankylosing spondylitis are visible on both SI joints. Locally widened articular space and sclerosis of the surrounding bone are visible. Erosion (white arrows), intra-articular bridges (yellow arrow). Mild degenerative changes of the L4 / 5 disc were seen on the lumbar spine, without compression of nerve structures.





Obr. 6. 33 letá pacientka s akutně vzniklými bolestmi bederní páteře a pravé poloviny pánve. Dva dny po začátku potíží se objevila teplota, následně diagnostikovaná pneumonie, jejímž původcem byl *Staphylococcus aureus*. Po ATB terapii potíže neustoupily, a proto byla provedena MR, která prokázala zánětlivé postižení pravého SI kloubu a zánětlivé postižení musculus iliopsoas s drobným abscesem. Edém kostní dřeně (červená hvězdička), absces (žlutá šipka) a edém svalu (zelená šipka).

Fig. 6) A 33-year-old woman with acute back pain. Two days after the onset of the pain appeared a fever. The *Staphylococcus pneumonia* was diagnosed. After antibiotic therapy, the back pain persisted. MR showed inflammatory involvement of the right SI joint and inflammatory involvement of the iliopsoas muscle with a small abscess. Bone marrow edema (red asterisk), abscess (yellow arrow) and muscle edema (green arrow).

◀
Fig. 5. Ukázka LDCT SI kloubů (A, B) s dávkou 0,15 mSv a CT se standardní dávkou záření (C, D) 1,2 mSv. Na LDCT vidíme jemné změny šíře kloubní štěrbiny a drobné eroze především vlevo. Na CT se standardní dávkou je pokročilý nález kostních změn typických pro ankylozující spondylitidu (nerovné štěrbiny, eroze kloubních ploch, skleróza a vlevo i kostní můstek).

Fig. 5. The LDCT of SI joints (A, B) with an effective dose of 0.15 mSv and standard dose CT (C, D) with an effective dose of 1.2 mSv. LDCT shows mild changes in the width of the joint space and small erosions, mainly on the left. The standard-dose CT shows, there is an advanced bone changes finding, typical for ankylosing spondylitis (irregular space, erosion, sclerosis and the bone bridge in the left side).