

Statusartikel

MR-skanning af læsioner i det triangulære fibrokartilaginøse kompleks

Ditte Nortov Schreiner¹, Xiong Xie² & Robert Gvozdencic^{1, 3}

1) Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, 2) Afdeling for Røntgen og Skanning – Københavns Universitetshospital, Herlev og Gentofte Hospital, 3) Skulder- og Albuekirurgi, Afdeling for Led- og Knoglesygdomme, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital

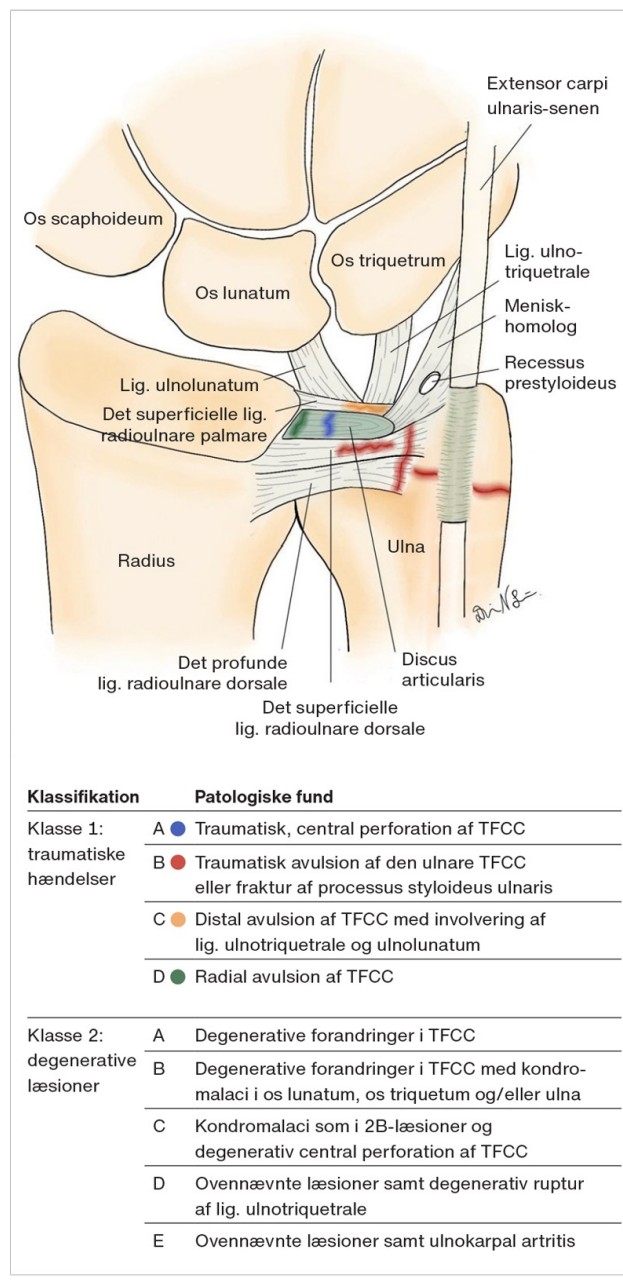
Ugeskr Læger 2024;186:V05240362. doi: 10.61409/V05240362

HOVEDBUDSKABER

- MR-skanning spiller en vigtig rolle i diagnostik af ulnare håndledssmerter forårsaget af skader i det triangulære fibrokartilaginøse kompleks (TFCC).
- Seneste studier viser lovende modaliteter af MR-skanning, dog har kun få af dem optimale studiedesign.
- MR-skanningen kan fortsat ikke stå alene for diagnostik af kirurgisk behandlingskrævende TFCC-skader, men skal bakkes op af håndledsartroskopi.

Mange oplever ulnare håndledssmerter, der enten udvikler sig over tid eller opstår i forbindelse med traumer. En hyppig årsag er skader i det triangulære fibrokartilaginøse kompleks (TFCC) [1]. Den anatomiske struktur stabiliserer og støddæmper den ulnare carpus og distal radioulnar-leddet (DRUL). Den består af en horisontal og en perifer komponent. Den horisontale del udspringer fra radius og danner en foveal insertion på den distale ulna. Denne struktur inkluderer lig. radioulnare dorsale (LRUD) og lig. radioulnare palmare (LRUP), der indrammer meniskhomologen og discus articularis [1, 2]. Den perifere del udspringer fra ulna og insererer på basis processus styloideus ulnaris (den styloide insertion). Læsioner af TFCC kan klassificeres efter Palmers klassifikation (**Figur 1**). Her skelnes der mellem traumatiske (klasse 1) og degenerative læsioner (klasse 2) [1].

FIGUR 1 Palmers klassifikation af læsioner i det triangulære fibrocartilaginøse kompleks (TFCC). Figur adapteret fra [3], ledsaget af en anatomisk illustration af TFCC til uddybet forståelse.



Håndledsartroskopen er guldstandard for diagnostik af TFCC-læsioner. Metoden giver et godt overblik til diagnostik af TFCC-læsioner og/eller konkurrerende karpale læsioner. Dog kræver metoden dyrt udstyr og særlige kirurgiske færdigheder. Yderligere udsættes patienterne for operationsrisici som infektioner og iatrogene skader og skal have regional eller generel anæstesi [4]. Et ofte anvendt alternativ i Danmark er MR-skanningen, der har fordelen at være vidt tilgængelig, noninvasiv og ikkeanæstesikrævende samt op mod 2.000 dollar billigere end artroskopi pr. undersøgelse. Prissætningen kan ikke nødvendigvis oversættes direkte til det danske sundhedsvæsen, men den giver et indblik i potentielle omkostningsbesparelser [4, 5].

På nuværende tidspunkt forudgår MR-skanningen som udgangspunkt altid den diagnostiske artroskopi.

Formålet med denne artikel er at opklare, om MR-skanning er en tilstrækkelig god erstatning for diagnostisk artroskopi ved TFCC-skader samt undersøge studierne kliniske relevans og videnskabelige kvalitet. Dette gøres ved at sammenholde dem med en række spørgsmål til kritisk læsning af diagnostiske studier (Tabel 1) [6, 7].

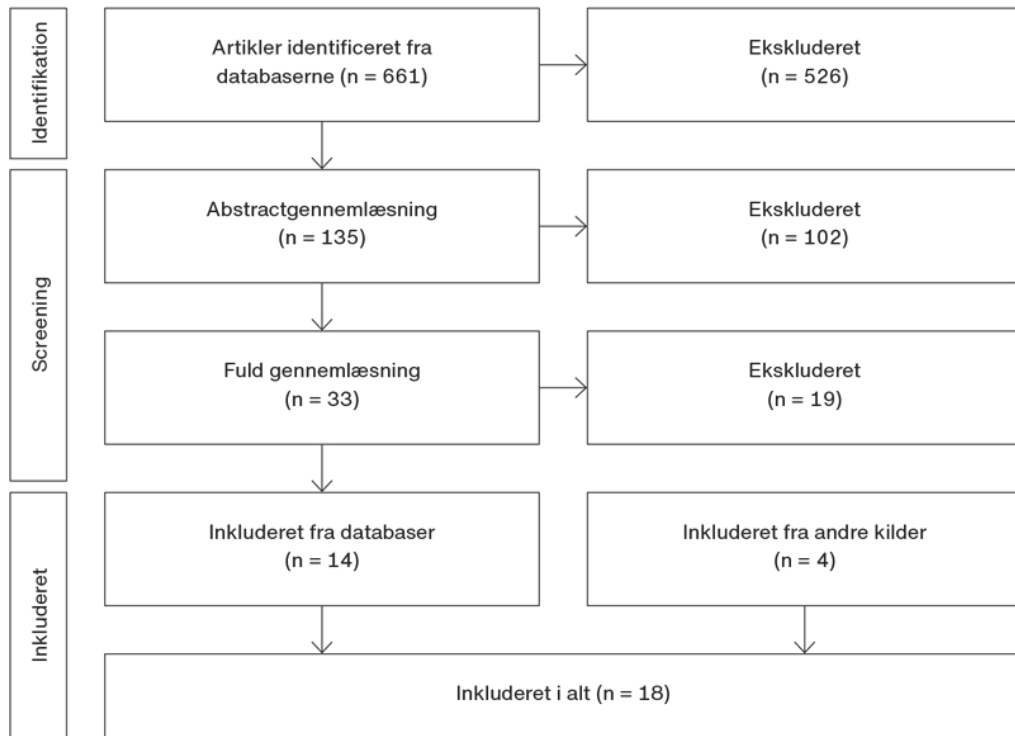
TABEL 1 Inddragne studier, der beskæftiger sig med den diagnostiske kvalitet af MR-skanning. Kritiske spørgsmål er inspireret af [6]. Tjeklisten uddybes videre af [7].

Reference	MR-typer	Studietype	Håndf. n	Læsningstype (Palmer's klassifikation)	Er der foretaget øvrige tests?	Er radiologerne blinde for artroskopisk resultat?	Er artroskopi blevet udført?	Er kirurgerne blinde for MR-skanningens resultat?	Diagnostisk præcision ^a	akuratesse	
Luethers et al., 2021 [2]	MR og kv. MRA 3 T	Retrospektiv, komparativt diagnostisk registerstudie	94	Traumatisk (klasse 1)	Vides ikke	Ja	Delvist: 31/94 pt., interval ikke oplyst	Vides ikke	p < 0,05 Uden kv. Art/strat Discus articularis: 90% Foveal insertion: 80,5% Styloid insertion: 61%	Discus articularis: 88% Foveal insertion: 83% Styloid insertion: 70,5% Discus articularis: 88,5% Foveal insertion: 79% Styloid insertion: 70,5%	
Morley et al., 2001 [4]	MR 1,5 T	Diagnostisk studie	54	Traumatisk (klasse 1)	Ja, klinisk eksamination med tegn på TFCC-lesion	Vides ikke	Ja, interval ikke oplyst	Nej	-	87%	
Blazer et al., 2001 [5]	MR	Retrospektiv, komparativt diagnostisk registerstudie	51	Blandet (klasse 1 og 2)	Vides ikke	Ja	Ja, maks. 6 mdr. efter MR	Vides ikke	95% Øvet radiolog 86% (C.L.: 91%, P.L.: 50%)	96% 83%	
Eber et al., 2018 [8]	MR 1,5 og 3 T, MRA 1,5 og 3 T	Retrospektiv, komparativt diagnostisk registerstudie	150	Blandet (klasse 1 og 2)	Ja, 1) Ømhed ved TFCC; 2) Walter-test; 3) TFCC-kompressionstest	Vides ikke	Ja, maks. 6 mdr. efter MR	Vides ikke	95% MR (1,5 T): 71% MR (3 T): 73% MRA (1,5 T): 80% MRA (3 T): 73%	MR (1,5 T): 75% MR (3 T): 67% MRA (1,5 T): 100% MRA (3 T): 100%	
Lee et al., 2013 [9]	MR 3 T, MRA 3 T	Retrospektiv diagnostisk registerstudie	48	Traumatisk (klasse 1)	Vides ikke	Ja	Ja, maks. 4,5 mdr. efter MR, gns. 30,3 dage	Vides ikke	95% MR (3 T) C.L.: 70,3%, P.L.: 60%	C.L.: 100%, P.L.: 100%	
Hahn et al., 2002 [10]	MR 1,5 T, MRA 1,5 T	Retrospektiv, komparativt diagnostisk registerstudie	86	Uspecificeret	Vides ikke	Ja	Ja, maks. 10 mdr. efter MR, gns. 2,5 mdr.	Vides ikke	p < 0,05 C.L.: 84,8%, P.L.: 53,3%	C.L.: 100%, P.L.: 97% MR: 59% MRA: 59% MR + MRA, P.L.: 79%	
Nevalainen et al., 2023 [11]	MR 1,5 T	Retrospektiv diagnostisk case-kontrol-registerstudie	133	Blandet (klasse 1 og 2)	Vides ikke	Vides ikke	Ja, maks. 6 uger efter MR	Nej	p < 0,001 92,50%	92,50%	
Eladawi et al., 2022 [12]	MR 3 T	Retrospektiv diagnostisk registerstudie	46	Traumatisk (klasse 1)	Ja, 1) Smerter ved TFCC; 2) Reduceret grebstyrke; 3) Tidligere trauma	Ja	Ja, < 100 dage op til 1 år efter MR, gns. 184 dage	Vides ikke	-	100%	
Magne et al., 2009 [13]	MR 3 T, MRA 3 T	Retrospektiv, komparativt diagnostisk registerstudie	300	Blandet (klasse 1 og 2)	Vides ikke	Ja	Delvist: 49/300 patienter, maks. 75 dage efter MR, gns. 23 dage	Nej	-	MR: 86% (P.L.: 75%) MRA: 100% (P.L.: 88%)	
Petäsdöts et al., 2019 [14]	MR 1,5 T, MRA 1,5 T	Retrospektiv, komparativt diagnostisk studie	60	Blandet (klasse 1 og 2)	Ja, klinisk eksamination med tegn på TFCC-lesion	Vides ikke	Ja, interval ikke oplyst	Ja	95% MR 68% (C.L.: 95,2%, P.L.: 31,6%)	60% (C.L.: 92,3%, P.L.: 63,1%) 65% (C.L.: 98,9%, P.L.: 50%)	
Brennan et al., 2021 [15]	MR 1,5 T	Retrospektiv diagnostisk registerstudie (vidensniveau II)	89	Uspecificeret	Vides ikke	Ja	Ja, interval ikke oplyst	Vides ikke	p < 0,05 56%	79%	
De Sants et al., 2021 [16]	MR 1,5 T	Retrospektiv multicenterregisterstudie (vidensniveau II)	146	Traumatisk (klasse 1)	Ja, 1) Ustærke smerter, der forværrer ved provokation; 2) DPLG, instabilitet (Bakchenet-test, Fovea test, Piano key-test, Walter-test); 3) Røntgen	Vides ikke	Ja, interval ikke oplyst	Vides ikke	95% 66,70%	34,80%	
Spies et al., 2022 [3]	Blandet	Retrospektiv multicenterregisterstudie	859	Blandet (klasse 1 og 2)	Vides ikke	Vides ikke	Ja, maks. 6 mdr. efter MR	Vides ikke	-	75,24% 48,71%	
Sants et al., 2018 [18]	MR 1,5 T	Komparativt diagnostisk studie	140	Uspecificeret	Ja, klinisk eksamination (håndrøntgen og/eller blødd vævsscanning i håndledet af ulnar artroskopi)	Vides ikke	Ja, artroskopi: 91%, Bøen kirurgi: 9%, interval ikke oplyst	Vides ikke	p < 0,05	-	
Yan et al., 2022 [19]	MR 3 T	Diagnostisk case-kontrol-studie	65	Blandet (klasse 1 og 2)	Ja, tydelige smerter ved processus styloideus ulnae	Ikke relevant	Nej	Ikke relevant	-	-	
Huffage et al., 2021 [17]	MR 3 T, MRA 3 T	Retrospektiv diagnostisk registerstudie	93	Blandet (klasse 1 og 2)	Vides ikke	Ja	Delvist: 35/93 pt., interval ikke oplyst	Vides ikke	p < 0,05 Uden MPR Discus articularis: 91% Foveal insertion: 79% Styloid insertion: 73%	Discus articularis: 94% Foveal insertion: 87% Styloid insertion: 84% Med MPR Discus articularis: 91% Foveal insertion: 89% Styloid insertion: 90%	
Tanaka et al., 2006 [20]	MR 1,5 T	Diagnostisk studie, evidensniveau III	11	Traumatisk (klasse 1)	Ja, 1) Ulnarocarpal stress-test; 2) Distale ulnarsmerter (cortik og dorsalt); 3) Piano key test	Ja	Ja, 8-78 dage efter MR, gns. 23 ± 14 dage	Vides ikke	-	Radial insertion/discus articularis: 100% LRUD: 100% LRUP: 100%	Radial insertion/discus articularis: 100% LRUD: 75% LRUP: 83%

C.L. = central lesion; DRUL = distal radioulnar ligament; FN = falsk negativ; FP = falsk positiv; KI = kondylarinterstitiel; LRUD = lig. radioulnare dorsale; LRUP = lig. radioulnare palmaris; md./md. = måned/ måneder; MPR = multiplanare rekonstruktioner; MRA = MR-artrografi; PL = perifer lesion; pt. = patienter; SN = sandt negativ; SP = sandt positiv; T = test; TFCC = det triangulære fibrokartilaginære kompleks; kv. = MR-skanning.
a) Sensitivitet: hvor mange rigtige personer testes er i stand til at identificere = SP/(SP + FN); Specificitet: hvor god testen er til korrekt at udelukke raske patienter = SN/(SN + FP); akuratesse: sandsynligheden for et sandt svar (positiv eller negativ) = (SP + SN)/(SP + SN + FP + FN).

Til denne litteraturgennemgangsartikel er PubMed, Embase og Cochrane Library blevet gennemført ved hjælp af to søgeblokke og et sæt eksklusionskriterier. Screeningen har ledt til 14 inkluderede artikler samt fire artikler fundet gennem øvrige kilder (Figur 2). Seks artikler til andre formål er i øvrigt inddraget, bl.a. deskriptive artikler til klassifikation af læsioner.

FIGUR 2 Udvælgelse af relevant litteratur til analysen via PubMed, Embase og Cochrane Library. Dette flowchart inkluderer derfor ikke de seks artikler fra referencelisten, som bliver brugt til andre formål end analyse, herunder deskriptive artikler til klassifikation af læsioner og artikler til vurdering af guldstandard for håndledsartroskopi samt vejledende litteratur om kritisk læsning.



Eksklusionskriterier

1. Duplikater
2. < 10 deltagere
3. Kadaverstudier
4. Forsøg, der blot nævner TFCC og/eller MRI eller har disse patienter som målgruppe, uden at forsøget er relevant for artiklen
5. Artikler, der omhandler TFCC-anatomi (patologisk eller ikkepatologisk)
6. Forsøgsdeltagere er udelukkende asymptomatiske
7. Artikler, der ikke omhandler forsøg, f.eks. reviews
8. Manglende tilgængelighed
9. Oplyser ikke MR-feltstyrke
10. Artikler, hvor TFCC er en forkortelse for andre fagtermer

MRI = MR-skanning; TFCC = det triangulære fibrocartilaginøse kompleks.

Praktiske videnskabelige perspektiver

MR-skanning versus MR-artografi

I Danmark afbildes TFCC hyppigt ved hjælp af MR-skanning. I udlandet, herunder USA, anvendes også MR-artografi (MRA), selv om denne modalitet benyttes i mindre grad i Danmark. Både MR-skanning og MRA varierer dog i præstation. F.eks. måles MR-skannings sensitivitet til alt mellem 17% og 100% [3, 8-16], mens MRA's sensitivitet spænder mellem 45% og 100% [8-10, 13, 14]. Begge metoder bruger samme maskine, men ved MRA injiceres et kontraststof intraartikulært, og bevægelse af stoffet mellem rum indikerer læsion. Desuden påpeger

Magee et al [13], at væsken kan synliggøre læsioner ved at yde et mekanisk tryk på sårrande, der ellers bliver trykket sammen og efterligner raskt væv. Dog kan der være fysiologiske mikroperforationer i TFCC, hvorfra kontrast kan lække og give anledning til falske positiver [5]. *Boer et al* konkluderer yderligere, at forskellen på MR-skannings og MRA's prædiktive værdier i deres studie var så lille, at den både dyrere og mere invasive MRA måske ikke kan betale sig [8].

1,5 tesla versus 3 tesla

Tidligere har feltstyrken 1,5 tesla (T) været standard for MR-skanning, men i nyere tid vinder 3 T MR-skanning indpas. 3 T øger både »signal-to-noise«- og »contrast-to-noise«-ratioen, der teoretisk øger den diagnostiske akkuratessse [8]. Alligevel viser litteraturen varierende præstation af både 1,5 og 3 T (Tabel 1). For 1,5 T MR-skanning varierer sensitiviteten 17-100% [4, 8, 10, 11, 14-16, 20] og 3 T MR-skanning 60-100% [8, 9, 12, 13, 17]. Kigger man på MRA, er sensitiviteten for 1,5 T 45-100% [8, 10, 14] og for 3 T 60,5-100% [2, 8, 9, 13, 17]. Til gengæld ser det ud til, at passende sekvenser har stor betydning for udnyttelse af 3 T MR-skanningens potentiale. Dette understøttes af *Lee et al* [9], der undersøgte fordelene ved 3 T MRA ved samtidig brug af 3D-T1 high-resolution isotropic volume examination (THRIVE)-sekvensen. De fandt en sensitivitet for centrale og perifere læsioner på hhv. 94,6% og 93,3% og specificitet på hhv. 100% og 97% [9]. *Eladawi et al* kunne konkludere, at også 3D-T2-dual echo steady state (DESS)-sekvensen var et nyttigt værktøj, idet dens sensitivitet for traumatiske TFCC-læsioner måltes til hele 100% [12].

Patologiske markører for læsioner i det triangulære fibroartiliginøse kompleks

Patologiske markører kan være nyttige i diagnostikken af TFCC-læsioner. *Nevalainen et al* [11] undersøgte relevansen af knoglemarvsødem (BME) i proc. styloideus ulnae og patologiske tegn (tenosynovitis, tendinose, læsion eller sublaksation) i extensor carpi ulnaris (ECU)-senen som markører for de svært identificerbare perifere læsioner i TFCC. De så, at sensitiviteten for perifere TFCC-læsioner ved hjælp af MR-skanninger steg fra 90,6% til 98,1%, hvis man observerede en læsion eller så patologi i ECU-senen og/eller BME. Så man patologi i ECU og/eller BME samtidigt med en læsion på MR-skanningen, var både specificiteten og den positive prædiktive værdi 100%, og hvis ingen af delene sås, var den negativt prædiktive værdi 98% [11]. Kohortens patienter havde alle ulnare håndledssmerter med en gennemsnitlig varighed på syv måneder. Dette peger på, at markørerne ikke forsvinder. Alle fund blev desuden sammenlignet med håndledsartroskopi. Den diagnostiske relevans af ECU-tenosynovitis understøttes yderligere af *Haims et al*, der så dette i alle tilfælde af perifere TFCC-læsioner [10].

Santo et al [18] fandt en signifikant forhøjet prævalens af peritendinøs væske ved ECU eller longitudinel opsplitning af ECU ved TFCC-skader. En forklaring er, at TFCC og ECU anses for at være hhv. den primære og sekundære stabilisator af håndledet. Når patienter pådrager sig læsioner i TFCC, kan ECU blive overbelastet og derfor være særligt disponeret for tendinopati [18].

Også DRUL-effusion, dvs. væske i DRUL, ses hyppigt hos patienter med TFCC-læsioner. *Brennan et al* anvendte patologien som tegn på centrale TFCC-læsioner [15].

Santo et al udspecificerede, at effusionen særligt var forbundet med discus articularis-læsioner [18]. Dog måtte de konkludere, at både ECU-anomaliteter og DRUL-effusion i høj grad var forbundet med morfologiske ændringer i ulnar varians [15]. Det formodes, at overlappet i symptombilledet mellem TFCC-skader og ulnar varians bidrager til udfordringerne ved diagnostik af ulnare håndledssmerter [18]. Det er dog værd at påpege, at positiv ulnar varians med intakt TFCC sjældent er smertefuldt, mens symptomatisk positiv ulnar varians ofte er forbundet med TFCC-læsioner. Her vil der ofte være tale om ulnar abutment-syndrom, hvor ulna støder mod karpalknoglerne i håndledet.

Billedbehandlingsværktøjer

Et alternativt diagnostisk værktøj, T2-mapping, måler T2-værdier for fibrøs brusk og visualiserer ændringer i bruskens indhold, hvilket kan indikere degeneration. *Yan et al* så, at der var signifikant forhøjet T2-værdi i patologiske håndled, hvilket betyder, at T2-mapping potentielt kan spille en vigtig rolle i at detektere degenerative (Palmer-klasse 2) TFCC-læsioner [19].

Huflage et al [17] undersøgte multiplanare rekonstruktioner (MPR) af isotrope 3D-DESS-MRA-sekvenser med et rotationscenter i proc. styloideus ulnae til diagnostik af TFCC-læsioner. De så øget sensitivitet for den ulnare insertion af TFCC's horisontale komponent – både ved den styloide (sensitivitet: 70% vs. 90%; specificitet: 84% vs. 90%) og den foveale insertion (sensitivitet: 78% vs. 89%; specificitet: 87% vs. 94%). Selv om kun en tredjedel af testpersonerne sammenlignedes med artroskopiske fund, kan dette redskab muligvis spille en vigtig rolle i MRA's diagnostiske styrke for perifere læsioner [17].

Status

En generel begrænsning af den fundne litteratur er dens overvejende retrospektive natur (Tabel 1). *Haims et al* [10] mener, at det kan lede til en bias, idet patienterne ofte kun udvælges, hvis MR-skanning og artroskopiske fund er tilgængelige. De mener, at der er større chance for, at patienten rent faktisk har en påviselig TFCC-læsion, når den kliniske eller radiologiske mistanke har været stor nok til at sende patienten til MR-skanning og håndledsartroskopi [10]. Dermed ses muligvis kun de svære sygdomstilfælde, hvilket kan sænke studiets styrke [6]. Det bør desuden nævnes, at *Iordache et al* [21] registrerede, at mere end 62% af deres asymptomatiske patienter over 50 år havde TFCC-forandringer på MR-skanninger [21]. Trods studiet har en relativt lille population, viser det en stærk korrelation mellem alder og TFCC-forandringer, hvilket danner grundlag for falske positive og vanskeliggør diagnosticeringen af skaderne.

En vis bias for radiologerne er også uundgåelig, idet de grundet forskningsprojekternes fokus sandsynligvis er særligt opmærksomme på TFCC-læsioner. Desuden har kun et fåtal af studier oplyst om både blinding for MR-skanningernes henvisningsdiagnoser og kirurgerne blinding for MR-skanningernes svar ved vurdering af TFCC-læsioner, hvilket leder til et observatørbias. Den retrospektive karakter medfører også variation i lægernes systematik, erfaring og udstyr, hvilket gør studierne mindre reproducerbare og deres resultater mindre anvendelige i det daglige kliniske arbejde. Generelt er radiologerne dog blinde for artroskopiske fund, hvilket ifølge Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy Studies-tjeklisten vægtes højt [6].

Hvad angår MR-skannings og MRA's diagnostiske kvalitet, er de generelt så variable, at de sandsynligvis ikke kan anvendes som selvstændige modaliteter. Der er dog flere muligheder for at højne deres prædiktive værdier – herunder brug af rigtige sekvenser, dedikerede wrist coils, patologiske markører og efterbilledbehandling som MPR og T2-mapping. Yderligere er radiologens erfaring vigtig for diagnostikken. *Blazar et al* [5] sammenlignede kvaliteten af to radiologers fortolkninger og så, at den øvede radiolog havde en signifikant større sensitivitet, specificitet og akkuratess end den uøvede (86%, 96%, 83% vs. 80%, 80%, 61%) [5]. Desuden viser et studie af *Spies et al* [3], at kun få radiologer overhovedet benytter Palmers klassifikation til TFCC-læsioner, og at de, der gør, generelt stiller mere præcise diagnoser [3]. Fundene understreger problematikken ved subjektiviteten af MR-skanninganalyser, da ikke alle hospitaler har radiologer med tilstrækkelig erfaring eller kendskab til vigtig litteratur om TFCC-læsioner til at kunne stille diagnoser af tilfredsstillende kvalitet.

Denne artikel bygger primært på litteratur, der anvender håndledsartroskopi som guldstandard. Dog er der sparsom litteratur om undersøgelsens kvalitet [22]. Reliabilitetsstudier bruger overvejende videomateriale, og ingen studier bruger resultater af flere observatører ved livekirurgi [22-24]. *Tanaka et al* [20] så, at MR-skanning gav flere falske positive for læsioner af LRUD og LRUP. Det skyldes evt. artroskopiens insufficiens i forbindelse

med diagnostik af denne type af læsion, da LRUP og LRUD består af to lag. Er det dybe lag læderet, skal spændingen undersøges ved hjælp af trampolintesten under artroskopi på grund af manglende udsyn [20]. For at sikre korrekt diagnostik af TFCC-læsioner bør MR-skanning derfor fortsat udføres før en evt. artroskopi.

Konklusion

Det konkluderes, at man må være påpasselig i sin tillid til MR-skanningens ellers meget lovende akkuratess i rapporterne. Selv om størstedelen af radiologerne var blinde for artroskopiske fund (ofte også tidligere MR-analyser), ses der en uundgåelig bias, idet radiologen har en skærpet opmærksomhed på TFCC-læsioner. Desuden betyder det retrospektive design, at patientudvælgelsen kan blive partisk, fordi det ofte kun er patienter med kliniske manifestationer, der sendes til videre udredning. Desuden har kun et fåtal af de inkluderede studier haft en kontrolgruppe af TFCC-raske patienter. Disse faktorer peger samlet set i retning af, at patientpopulationerne i de fleste studier var for syge af TFCC i forhold til normalbefolkningen.

MR-skanninger kan fortsat ikke stå alene for diagnostik af kirurgisk behandlingskrævende TFCC-skader og skal bakkes op af kliniske og diagnostiske test, som udføres under håndledsartroskopi. Flere prospektive veludvalgte studier er nødvendige for dels at kunne undersøge MR-skanning som redskab i tolkning af TFCC-skader og dels at kunne fastslå akkuratessen og reliabiliteten af de artroskopiske test og niveauet af deres kliniske anvendelighed.

Korrespondance *Ditte Nortov Schreiner*. E-mail: ditteschreiner@hotmail.com

Antaget 21. november 2024

Publiceret på ugeskriftet.dk 27. januar 2025

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference *Ugeskr Læger* 2024;186:V05240362

doi [10.61409/V05240362](https://doi.org/10.61409/V05240362)

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

The MR scan of triangular fibrocartilaginous complex injuries

This review examines whether MRI can reliably replace wrist arthroscopy in diagnosing TFCC injuries of the ulnar wrist, based on 18 articles selected through PubMed, Embase, and Cochrane Library. MRI shows improvement in diagnosing TFCC injuries, and the predictive values of MRI get significantly better by using tools like post-processing techniques, contrast, and pathological markers. However, MRI is unreliable as an independent diagnostic tool for TFCC lesions that need surgical treatment. More well-designed studies are required to determine this diagnostic modality's clinical relevance.

REFERENCER

1. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *J Hand Surg Am.* 1989;14(4):594-606. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(89\)90174-3](https://doi.org/10.1016/0363-5023(89)90174-3)
2. Luetkens KS, Laas SF, Hassler S et al. Contrast-enhanced MRI of the wrist: Intravenous application of gadolinium improves diagnosis in ulnar-sided injuries of the TFCC. *Eur J Radiol.* 2021;143:109901. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109901>

3. Spies CK, Unglaub F, Bruckner T et al. Diagnostic accuracy of wrist MRI in comparison to wrist arthroscopy regarding TFCC lesions in clinical practice. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142(5):879-85. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04329-6>
4. Morley J, Bidwell J, Bransby-Zachary M. A comparison of the findings of wrist arthroscopy and magnetic resonance imaging in the investigation of wrist pain. *J Hand Surg.* 2001;26(6):544-6. <https://doi.org/10.1054/jhsb.2001.0645>
5. Blazar PE, Chan PS, Kneeland JB et al. The effect of observer experience on magnetic resonance imaging interpretation and localization of triangular fibrocartilage complex lesions. *J Hand Surg Am.* 2001;26(4):742-8. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2001.24966>
6. Damkjær MW, Hess S, Gerke O et al. Kritisk læsning af artikler om diagnostiske studier. *Ugeskr Læger.* 2024;186:V06230404. <https://doi.org/10.61409/V06230404>
7. Cohen JF, Korevaar DA, Altman DG et al. STARD 2015 guidelines for reporting diagnostic accuracy studies: explanation and elaboration. *BMJ Open.* 2016;6(11):e012799. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012799>
8. Boer BC, Vestering M, van Raak SM et al. MR arthrography is slightly more accurate than conventional MRI in detecting TFCC lesions of the wrist. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;28(8):1549-1553. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2215-x>
9. Lee YH, Choi YR, Kim S et al. Intrinsic ligament and triangular fibrocartilage complex (TFCC) tears of the wrist: comparison of isovolumetric 3D-THRIVE sequence MR arthrography and conventional MR image at 3 T. *Magn Reson Imaging.* 2013;31(2):221-6. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2012.06.024>
10. Haims AH, Schweitzer ME, Morrison WB et al. Limitations of MR imaging in the diagnosis of peripheral tears of the triangular fibrocartilage of the wrist. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;178(2):419-22. <https://doi.org/10.2214/ajr.178.2.1780419>
11. Nevalainen MT, Zoga AC, Rivlin M et al. Extensor carpi ulnaris tendon pathology and ulnar styloid bone marrow edema as diagnostic markers of peripheral triangular fibrocartilage complex tears on wrist MRI: a case-control study. *Eur Radiol.* 2023;33(5):3172-3177. <https://doi.org/10.1007/s00330-023-09446-x>
12. Eladawi S, Balamoody S, Amerasekera S, Choudhary S. 3T MRI of wrist ligaments and TFCC using true plane oblique 3D T2 Dual Echo Steady State (DESS) – a study of diagnostic accuracy. *Br J Radiol.* 2022;95(1129):20210019. <https://doi.org/10.1259/bjr.20210019>
13. Magee T. Comparison of 3-T MRI and arthroscopy of intrinsic wrist ligament and TFCC tears. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192(1):80-5. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.1089>
14. Petsatodis E, Pilavaki M, Kalogera A et al. Comparison between conventional MRI and MR arthrography in the diagnosis of triangular fibrocartilage tears and correlation with arthroscopic findings. *Injury.* 2019;50(8):1464-1469. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.07.032>
15. Brennan CM, Yong LY, Foley J et al. The value of the distal radioulnar joint effusion in diagnosing triangular fibrocartilage complex tears on magnetic resonance imaging. *Arch Bone Jt Surg.* 2021;9(4):423-426. <https://doi.org/10.22038/abjs.2020.48520.2464>
16. De Santis S, Cozzolino R, Luchetti R, Cazzoletti L. Comparison between MRI and Arthroscopy of the Wrist for the Assessment of Posttraumatic Lesions of Intrinsic Ligaments and the Triangular Fibrocartilage Complex. *J Wrist Surg.* 2021;11(1):28-34. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729757>
17. Huflage H, Luetkens KS, Kunz AS et al. Improved diagnostic accuracy for ulnar-sided TFCC lesions with radial reformation of 3D sequences in wrist MR arthrography. *Eur Radiol.* 2021;31(12):9399-9407. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08024-3>
18. Santo S, Omokawa S, Iida A et al. Magnetic resonance imaging analysis of the extensor carpi ulnaris tendon and distal radioulnar joint in triangular fibrocartilage complex tears. *J Orthop Sci.* 2018;23(6):953-958. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2018.05.009>
19. Yan M, Wen S, Wang X. Quantitative analysis of triangular fibrocartilage complex injury by 3.0T MR 3D VIBE and T2 mapping techniques. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(51):e31589. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031589>
20. Tanaka T, Yoshioka H, Ueno T et al. Comparison between high-resolution MRI with a microscopy coil and arthroscopy in triangular fibrocartilage complex injury. *J Hand Surg Am.* 2006;31(8):1308-14. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2006.05.001>
21. Lordache SD, Rowan R, Garvin GJ et al. Prevalence of triangular fibrocartilage complex abnormalities on MRI scans of asymptomatic wrists. *J Hand Surg Am.* 2012;37(1):98-103. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.10.006>
22. Park A, Lutsky K, Matzon J et al. An evaluation of the reliability of wrist arthroscopy in the assessment of tears of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg Am.* 2018;43(6):545-549. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.02.031>

23. Low S, Pillukat T, Prommersberger KJ, van Schoonhoven J. The effect of additional video documentation to photo documentation in wrist arthroscopies on intra- and interobserver reliability. Arch Orthop Trauma Surg. 2013;133(3):433-8. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1670-9>
24. Löw S, Erne H, Schütz A et al. The required minimum length of video sequences for obtaining a reliable interobserver diagnosis in wrist arthroscopies. Arch Orthop Trauma Surg. 2015;135(12):1771-7. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2339-y>