

# Subtile Lisfranc-skader

## En sjelden, men viktig skade å identifisere

Lisfranc-skader er sjeldne å se i klinikken og en hyppig oversett skade som kan føre til artrose og instabilitet i mellomfoten. Skadene kan variere fra en enkel forstuing til komplekse frakturer og dislokasjoner, men selv subtile skader i Lisfranc-komplekset kan kreve kirurgisk intervensjon. Med økende interesse for bruk av ultralyddiagnostikk, har vi kanskje mulighet til å identifisere flere av disse pasientene i førstelinjen.



AV HÅKON MORKEN  
FYSIOTERAPEUT

### Napoleon med sin hær

Vi skal tilbake til tidlig 1800-tall og Napoleonskrigene for å finne opprinnelsen til Lisfranc-eponymet. Under krigene var frostskafer en vanlig årsak til forfotsgangren hos soldater. Tradisjonelle amputasjonsteknikker,

som ofte involverte fjerning av ankel-leddet eller deler av leggen, var tidkrevende og resulterte gjerne i ytterligere komplikasjoner. Jacques Lisfranc, en fransk feltkirurg, søkte en mer effektiv måte å hjelpe de gangrensyke soldatene på, og han introduserte en ny amputasjonsteknikk over tarsometatarsalledene – en metode som ikke krevde osteotomi [1].

I tillegg til frostskafer, observerte Lisfranc en rekke fotskader hos ka-

valerister som falt av hestene sine og fikk foten fastklemt i stiggøylen. Disse skadene resulterte ofte i komplekse fraktur-dislokasjoner i mellomfoten, og samme amputasjonsteknikk seilte opp som et fornuftig inngrep i forhold til alternativet [2]. Drøye tohundre år senere benyttes fremdeles begrepet Lisfranc-skader, men nå om et bredt spekter av skader i tarsometatarsalområdet – også de subtile skadene som denne artikkelen vil konsentrere seg om.

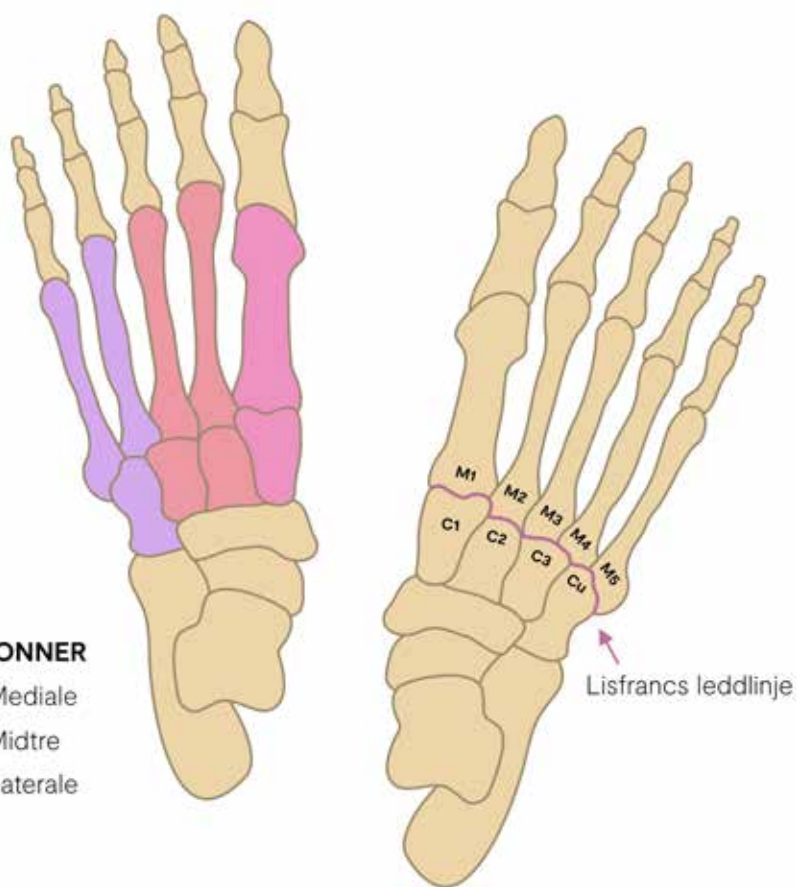
## Relevant anatomi

Lisfrancs leddlinje, eller tarsometatarsalleddene, markerer skillet mellom mellomfoten og forfoten. De benete komponentene i Lisfrancs leddlinje inkluderer de fem metatarsene, de tre cuneiforme og cuboid. Sammen danner de den proksimale tverrbuen i foten, også omtalt som den romerske buen (se figur 1) [3, 4]. Både knokler, ligamenter og sener er med på å holde mellomfoten stabil, hvor Lisfrancs ligamentkompleks er spesielt avgjørende [3].

Lisfrancs ligamentkompleks består av tre distinkte ligamenter: Det dorsale, det interossøse, og det plantare Lisfranc-ligamentet (se figur 2). Den interossøse komponenten anses som det sterkeste ligamentet, og de tre ligamentene har et størrelsesforhold på cirka 4:2:1 – hvorav det interossøse er det tykkeste, etterfulgt av henholdsvis det plantare og det dorsale ligamentet. Samtlige har sitt utspring fra lateralsiden av mediale cuneiforme og har et skrått forløp til mediale kant på basis av andre metatars. Det plantare ligamentet har blitt beskrevet som to separate bånd, der et av båndene

### KOLONNER

- Mediale
- Midtre
- Laterale

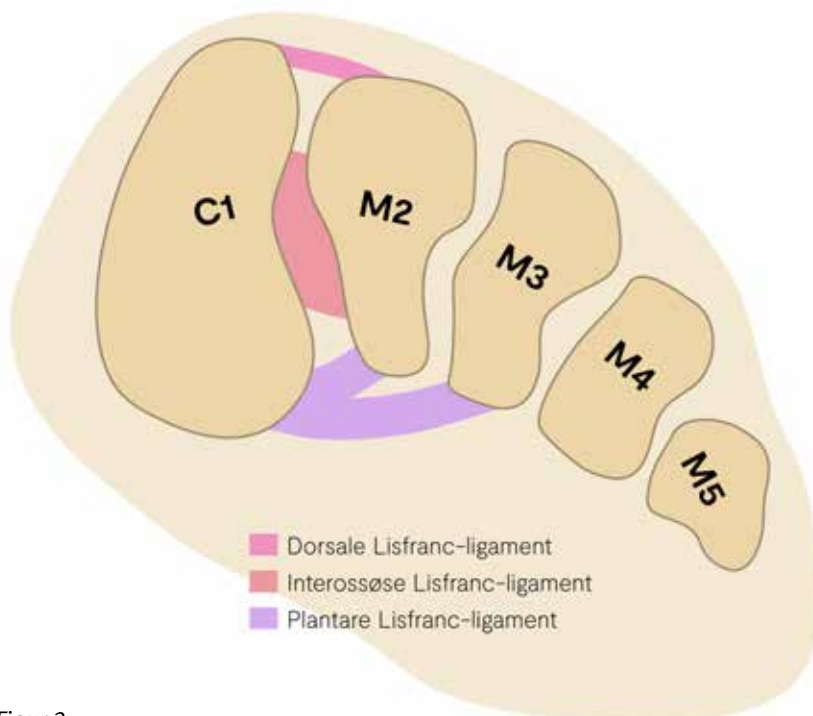


Figur 1: De ulike kolonnene i mellomfoten til venstre og Lisfrancs leddlinje til høyre. M1 = Første metatars, M2 = Andre metatars, M3 = Tredje metatars, M4 = Fjerde metatars, M5 = Femte metatars, C1 = Mediale cuneiforme, C2 = Intermediate cuneiforme, C3 = Laterale cuneiforme, CU = Cuboid.

også fester seg til tredje metatars. Det er dog beskrevet flere anatomiske variasjoner av ligamentet, og

det rapporteres at enkelte kun har ett bånd, mens majoriteten har to – med multiple variasjoner i hvor ligamentet tilhefter [3].

## Lisfrancs ligamentkompleks



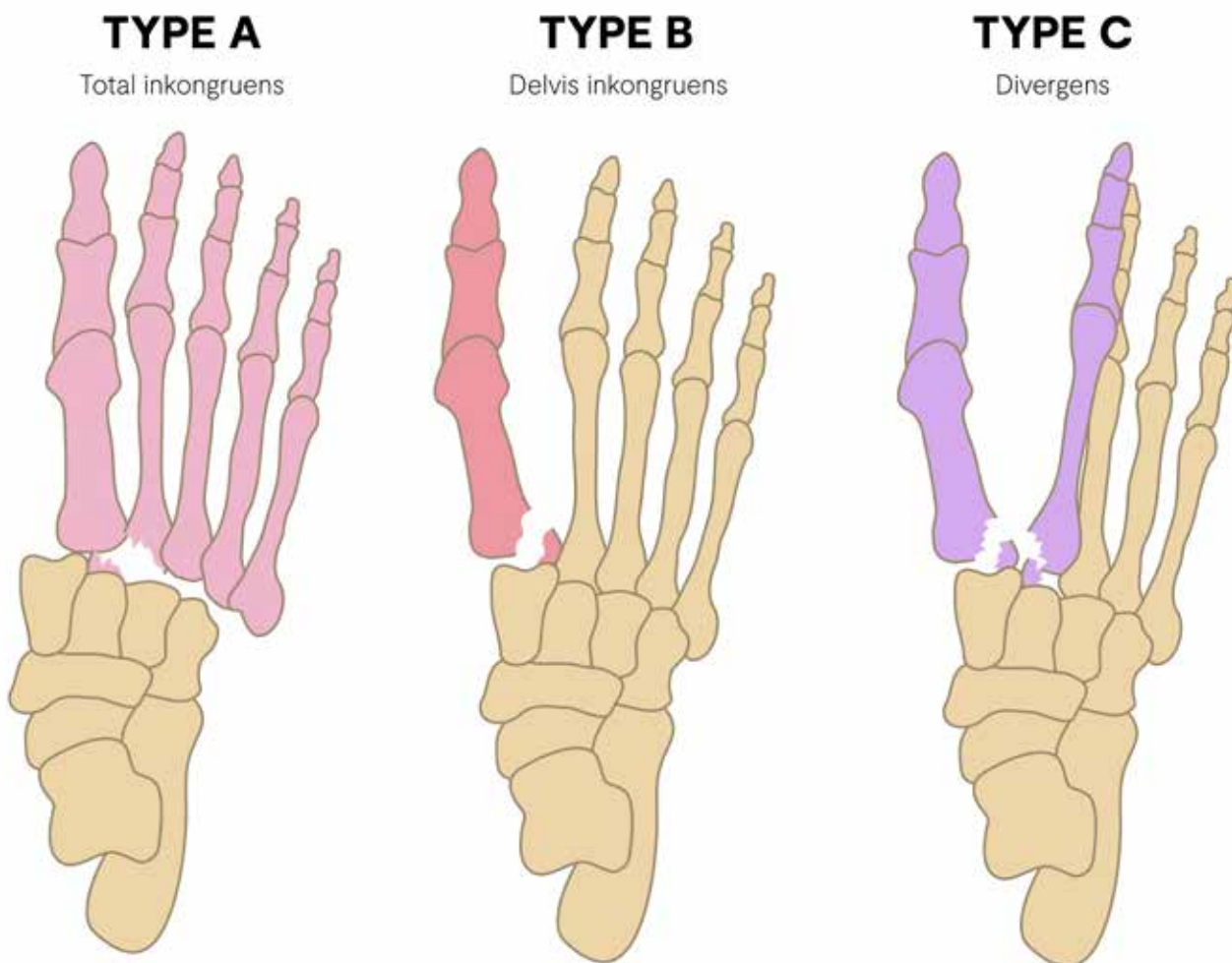
Figur 2

Det dorsale «ekstraartikulære» ligamentet har tidligere blitt identifisert som en kapsel [5], og har også blitt omtalt som mellomfotens ACL [6]. Der ACL hindrer anterior translasjon av tibia i forhold til femur i kneet, hindrer det dorsale Lisfranc-ligamentet først og fremst dorsal translasjon av andre metatars i forhold til mediale cuneiforme i mellomfoten. Det interossøse og de plantare ligamentene spiller også en viktig stabilitetsrolle, og de bidrar særlig til å opprettholde lengdebuen og den proksimale tverrbuen i foten [6].

Mens man har transversale ligamenter som forbinder basis av andre til og med femte metatars, og for øvrig intercuneiforme- og tarsometatarsale ligamenter over hele leddlinjen, mangler man et eget ligament mellom basis av første og andre metatars. Dette kompenseres av Lisfranc-ligamentene, som effektivt knytter mellomfoten sammen.

# Myersons klassifikasjon

for høyenergi Lisfranc-skader



Figur 3

Skade på ligamentene kan derfor føre til diastase mellom første og andre metatars (heretter kalt M1-M2-diastase) og en nedsunken bue i foten, men som vi forstår er det en hel rekke knokler og ligamenter som kan skades og gi endret stabilitet i mellomfoten. Lisfranc-skader dekker med andre ord et bredt spekter av skader: Fra traumatiske høyenergis-kader forårsaket av trafikkulykker, knusningsskader eller fall fra høyde, til subtile lavenergis-kader eksempelvis påført av et lite overtråkk [7]. Vanlig skademekanisme ved subtil Lisfranc-skade er aksial belastning på vektbærende plantarflektet fot, ofte med rotasjon i mellomfoten. Leseren oppfordres til å lese faktaboks (side 12) før de neste avsnittene.

## Klassifikasjoner

Det finnes flere klassifikasjoner for Lisfranc-skader, og de mest anvendte er trolig Myerson-klassifikasjonen for høyenergis-kadene, som involverer frakturer og dislokasjoner (se figur 3) [7], og Nunley-Vertullo-klassifikasjonen for de subtile skadene som, ifølge klassifikasjonen, hovedsakelig rammer Lisfrancs ligamentkompleks [5]. Blant de subtile Lisfranc-skadene, skiller man igjen mellom stabile/udislokerte og instabile/dislokerte skader.

Nunley-Vertullo-klassifikasjonen baserer seg på klinikk, beinscintigrafi, og røntgen. Røntgen utføres vektbærende med både dorsoplantar og lateral projeksjon, henholdsvis for

å vurdere M1-M2-avstand og høyde på proksimale tverrbue. Nunley og Vertullo kategoriserer skadene i tre grupper (se figur 4): Grad 1 tilsvarer en enkel forstuing med smerter i Lisfranc-området og positiv beinscintigrafi, men ingen røntgenologisk feilstilling. Grad 2 er en delvis ruptur av Lisfranc-ligamentene, hvor man i tillegg til positiv beinscintigrafi har en røntgenologisk M1-M2-diastase på 2-5 mm, men med normal høyde over proksimale tverrbue. Grad 3 representerer en større skade, med både M1-M2-diastase over 5 mm og en nedsunken proksimal tverrbue. Sistnevnte er demonstrert ved en

Forts. side 8



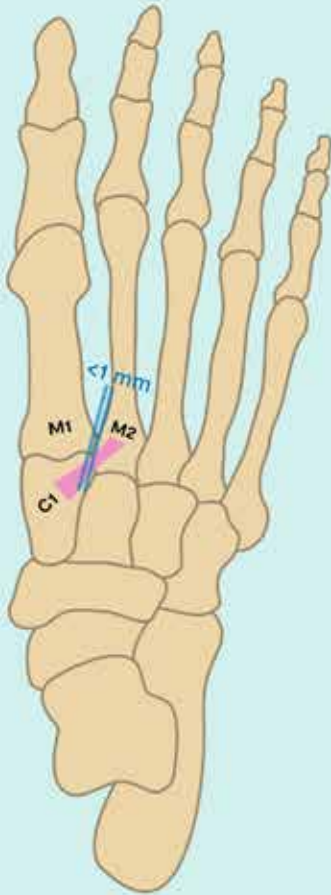
FIGUR 4

# Nunley & Vertullos klassifikasjon

for subtile Lisfranc-skader

## GRAD I

Forstuing



## GRAD II




Delvis ruptur

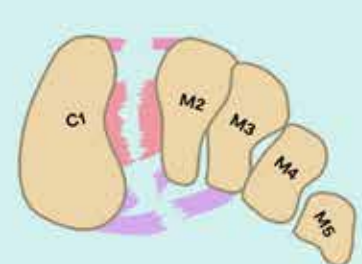
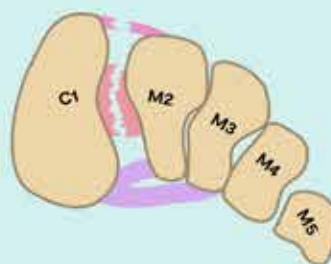
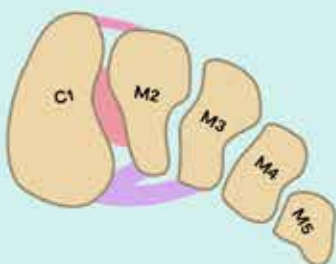
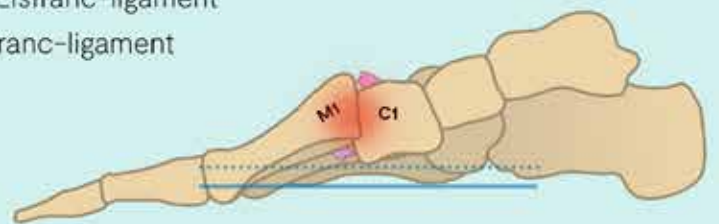
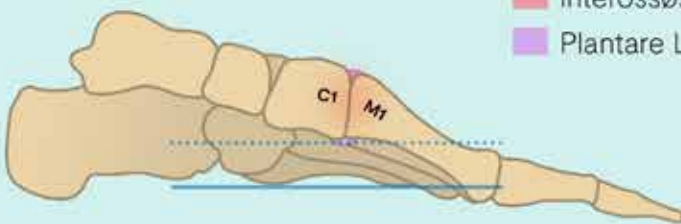


## GRAD III

Totalruptur

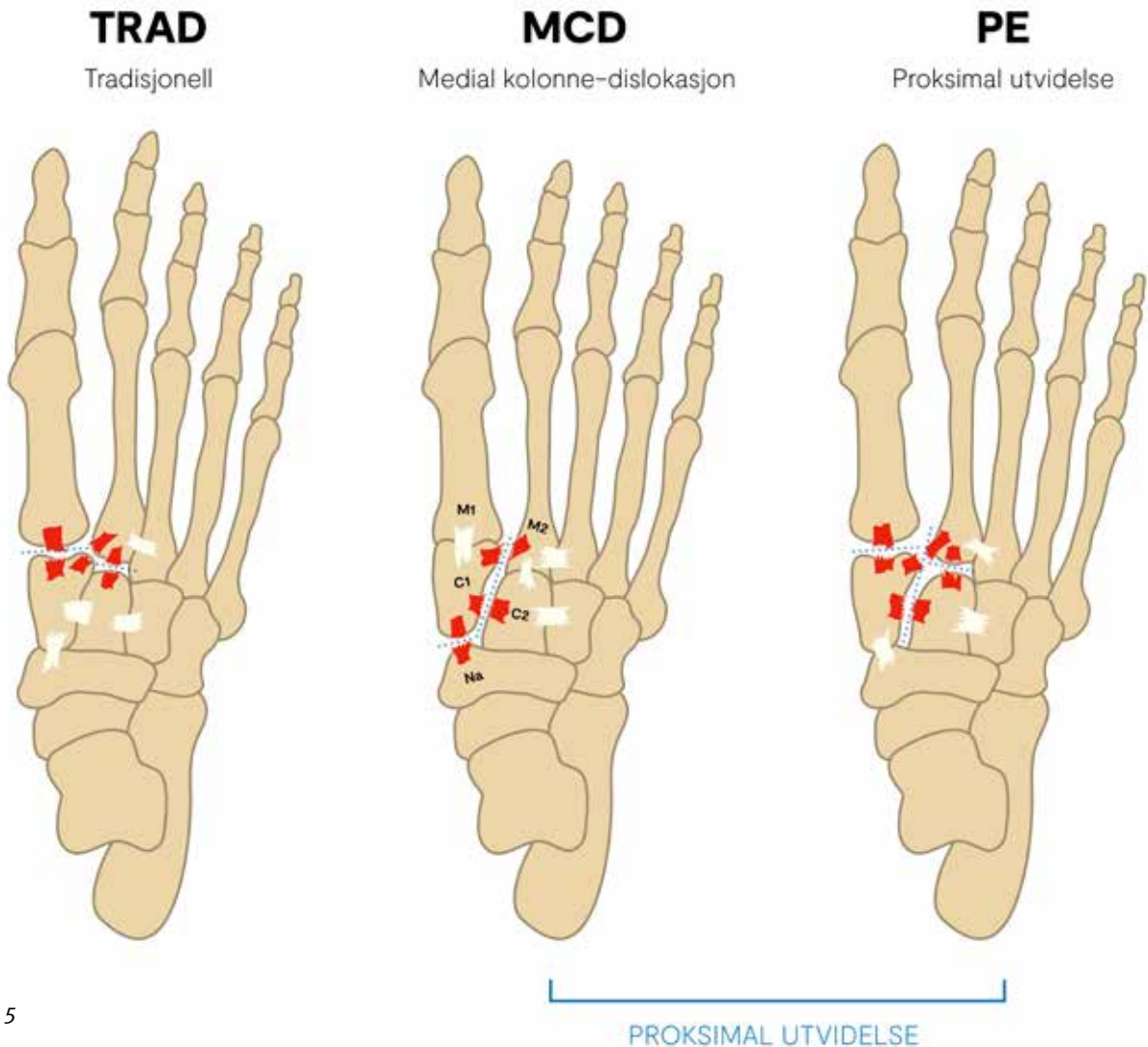


-  Dorsale Lisfranc-ligament
-  Interossøse Lisfranc-ligament
-  Plantare Lisfranc-ligament



# Porters klassifikasjon

for instabile subtile Lisfranc-skader



Figur 5

reduert avstand mellom femte metatars og mediale cuneiforme ved lateral vektbærende røntgen.

Når det gjelder selve Lisfranc-ligamentene, som ikke visualiseres på røntgenbilder, hypotetiserer Nunley og Vertullo at man ved grad 1 har en mild skade (forstuing eller ruptur) på det dorsale ligamentet, uten forlengning av det interossøse ligamentet. Grad 2 innebærer, i tillegg til et røket dorsalt ligament, en forlengning eller ruptur av det interossøse ligamentet, mens det plantare ligamentet fremdeles er intakt. Grad 3, derimot, som de mener må være påført av nokså signifikante krefter i mellomfoten, representerer en komplett ruptur av ligamentkomplekset

[5]. I behandlingen foreslår de at de stabile grad 1-skader kan behandles konservativt (henholdsvis med ikke-vektbærende gips i 6 uker, etterfulgt av tilpasset innleggssåle og gradert belastning, gitt symptomfrihet etter gipsbehandling), mens de ustabile grad 2 og 3-skadene skal behandles kirurgisk.

I optikken av tykkelsen på de tre ligamentene, og det faktum at de interossøse fibre har høyest stivhetsgrad og tåler mest når ligamentene belastes parallelt med fiberretningen [3], skulle man tro at de plantare ligamentene ryker før det interossøse. Slik er det nødvendigvis ikke, og det er viktig å poengtere at [in vitro] biomekaniske studier

ikke gjenspeiler hva som faktisk skjer i en [in vivo] plantarflektet fot som plantes i bakken og utsettes for aksiale krefter med en bøyingskomponent. Andre studier har dessuten vist at det foreligger en unik anatomisk forbindelse mellom det dorsale og interossøse ligamentet, og at et røket dorsalt ligament, etter alt å dømme, også betyr et røket interossøst ligament [gjengitt i 3]. Hvilken klinisk nytte dette kan ha, kommer vi tilbake til.

## Proksimal utvidelse

Av nyere dato har vi Porters, og hans ortopedkollegers, klassifikasjon for instabile subtile Lisfranc-skader [6]. Ortopedene argumenterer for at de eldre klassifikasjonene ikke

maler hele bildet, med intraoperative observasjoner av en proksimal utvidelse hos en mengde pasienter de selv har behandlet. En proksimal utvidelse defineres som en skade på ligamentet mellom mediale og intermediate cuneiforme – altså proksimalt for Lisfranc-komplekset – som medfører diastase mellom de to knoklene. De gjennomførte derfor en større kohortstudie, bestående 82 pasienter med instabile subtile Lisfranc-skader, for å dokumentere prevalensen av en slik proksimal utvidelse. Videre fordi de hevder at en oversett intercuneiforme-ligamentskade fører til dårligere postoperative resultat. Til sammenligning ble den mye anvendte Nunley-Vertullo-klassifikasjonen til av en kohort på kun 15 pasienter [5].

Porter endte opp med å klassifisere – i tillegg til den tradisjonelle skademekanismen vi kjenner fra Nunley-Vertullo – to typer ligamentøse Lisfranc-skader med proksimal utvidelse (se figur 5): Den tradisjonelle (TRAD) affekterer i hovedsak Lisfranc-ligamentkomplekset, og kan i tillegg ramme ligamentene mellom C1-M1 og C2-M2. Så har man de to gruppene med et røket intercuneiforme-ligament (PE «proximal extension» og MCD «medial column dislocation»), hvor den ene gruppen har en involvering av ligamentet som forbinder mediale cuneiforme og naviculare (MCD). Det som utover dette skiller PE og MCD, er at MCD kun rammer ligamentene som ellers knytter mediale kolonne til den midtre (der mediale kolonne divergerer mediallyt ved skade), mens PE omfatter de tarsometatarsale C1-M1- og C2-M2-ligamentene. Samtlige karakteriseres av instabilitet og skjelettforstyrring i gebetene hvor skaden sitter, og Porter fant at så mange som 50 % hadde en form for proksimal utvidelse ved instabile subtile Lisfranc-skader.

### **Bilddiagnostikk – hva velger man?**

En pasient kommer inn, og du mistenker mulig Lisfranc-skade. Da er det anbefalt at pasienten henvises til ortopedisk avdeling for utredning. Det er vanlig at man begynner med et enkelt røntgenbilde, siden en storpart av pasientene ikke klarer å

belaste foten den første tiden. I OUS sin metodebok om Lisfranc-skader, sist oppdatert 23.06.2023, anbefales konvensjonell røntgen i første rekke, etterfulgt av CT ved negativ røntgen, dersom vedvarende mistanke om Lisfranc-skade.

Det er viktig å være klar over muligheten for falskt negative funn ved røntgen: Blant Nunley-Vertullo-kohorten hadde så mange som halvparten av de med instabil Lisfranc-skade upåfallende ikke-vektbærende røntgen, men som vektbærende røntgen riktignok plukket opp. Endog har observasjonsstudier vist at til og med vektbærende røntgen har begrenset sensitivitet [8, 9], så i stedet har MR og CT blitt anbefalt som gullstandard [10] – der MR fremstiller ligamentskader godt, mens CT avdekker mindre feilstillinger, udislokerte frakturer og mindre avulsjonsfrakturer, som ikke ses på konvensjonell røntgen.

### **Ultralyd som billedmodalitet**

Stadig flere benytter seg av diagnostisk ultralyd i sin kliniske hverdag, og i møte med den akutte ankelpasienten er vi kanskje første instans. Da er det vanlig praksis å i hvert fall evaluere de laterale strukturene. Strukturer som kanskje ikke inngår i alles scanningsprotokoller – der smerter distalt for ankelen lett overses eller årsaksforklares som hyperalgesi grunnet nærliggende skade – er Lisfranc- og tarsometatarsalligamentene.

I 2009 ble den første studien som linker ultralyd til Lisfranc-skader publisert, og i forfattergruppen satt blant annet den anerkjente sonografen Jon Jacobson (med førsteforfatter Woodward) [11]. De gjennomførte et retrospektiv studie der de hentet inn ultralyd rapporter på Lisfranc-skader fra et radiologi informasjonssystem, med foreliggende ultralydbilder av skadet og frisk side. De endte opp med et relativt sparsomt treff på 10 kasus fra perioden 2000-2007. Metodisk analyserte de tykkelsen på det dorsale Lisfranc-ligamentet, C1-M2-avstand, og endringer i denne avstanden under vektbæring, samt grad av hyperemi og om det forelå kortikale uregelmessigheter.

Tykkelsen på det normale dorsale Lisfranc-ligamentet ble målt til mellom 0,9-1,2 mm, med en C1-M2-avstand på mellom 0,5-1 mm. Det ble beskrevet som en hyperekkoisk, fibrillær struktur, med en flat, enda litt mer hyperekkoisk, øvre kant (se figur 6 for det normale Lisfranc-ligamentet, probeplassering og projeksjon). Blant de symptomatiske varierte tykkelsen fra «normaltykkelse» til det dobbelte – med økt hypoekkoisitet og en konveks øvre linje, eller manglende visualisering. Manglende visualisering av ligamentet var akkompagnert av en C1-M2-diastase på mellom 2,5-3,1 mm, med ytterligere sprik under vektbæring, mens gruppen med kun fortykkede dorsale ligament hadde ingen økt diastase – heller ikke ved belastning. Skade på det interossøse Lisfranc-ligamentet ble senere bekreftet hos gruppen med økt C1-M2-diastase ved MR, CT eller intraoperativt. Jacobson og medforfatterne omtaler manglende visualisering av det dorsale Lisfranc-ligamentet som et indirekte tegn på interossøs båndskade.

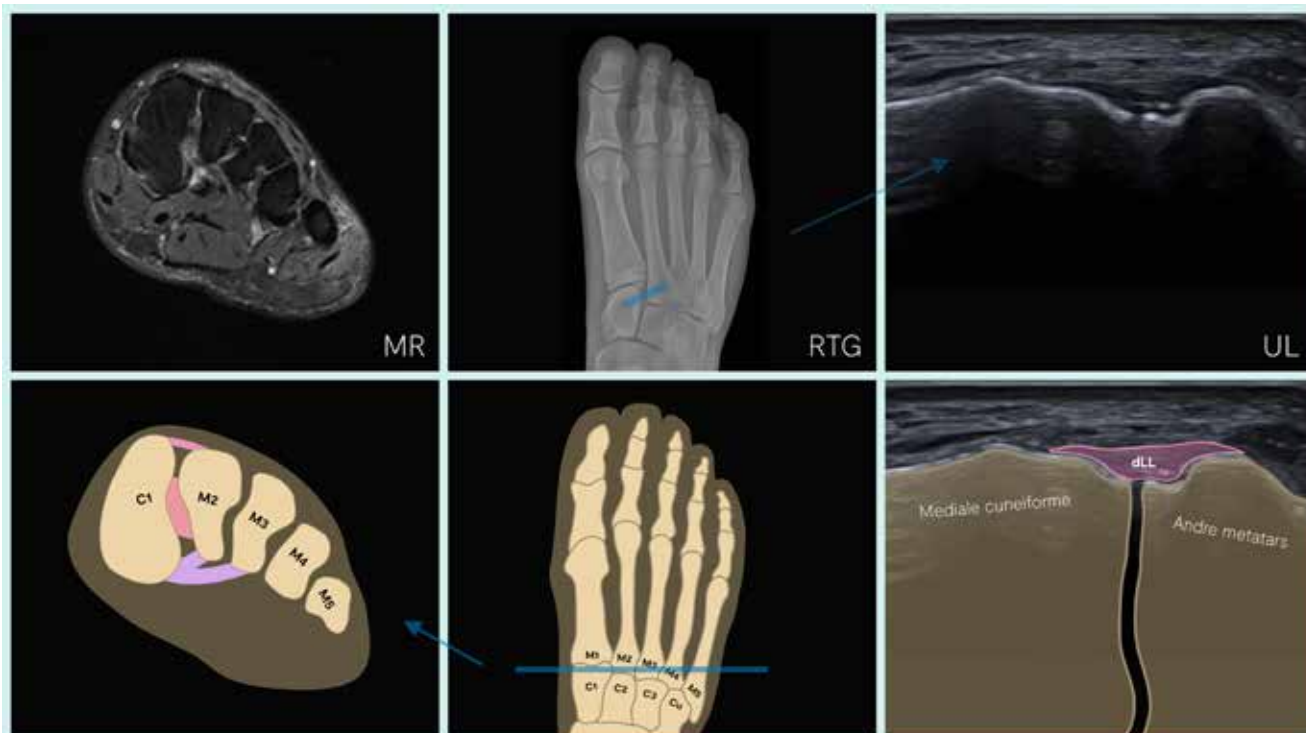
I materialet var det én avulsjonsfraktur, som i den bildediagnostiske nomenklaturen kalles «fleck sign». Dette må ikke forveksles med en fokal intraligamentøs kalsifisering, som kan oppstå som sekvele og forsøk på tilheling etter båndskade. Det er til slutt verdt å merke seg at det er C1-M2-avstanden som ble målt i denne studien, og ikke M1-M2-avstanden som i Nunley-Vertullo. Se figur 7 for ultralydfunn ved subtile Lisfranc-skader.

I årene etter studien til Jacobson har det blitt publisert flere ultralydstudier som tar for seg det dorsale Lisfranc-ligamentet, der storparten er på friske individer uten skadehistorikk [12-15]. Per nå finnes det ingen andre studier enn Jacobson sin med sonografiske karakteristikk av Lisfranc-skader, med unntak av én kasusrapport fra 2021 [16]. Man finner imidlertid flere eksempler på sosiale medier som bevis på at ultralyd benyttes.

Studiene på asymptomatiske individer gir likevel nyttig informasjon







Ulike bildemodaliteter som benyttes i utredningen av Lisfranc-skader. Blå transparent rektangel markerer probe plasseringen ved ultralyd for visualisering av det dorsale Lisfranc-ligamentet (dLL). Blå strek markerer tverrsnittet ved MR. Bildene er av asymptotiske og er uten funn.

om det normale dorsale Lisfranc-ligamentet: Blant annet vet man nå at man har intraindividuell symmetri når det gjelder lengde på ligamentet (tykkelse ikke målt) [13], med tilnærmet perfekt intra- og interreliabilitet [14]. Videre vet man at tykkelse i snitt ligger på 1 mm (med et spenn fra 0,55-1,7 mm), og lengde på 0,5 cm (fra 0,35-0,94 cm) [12]. Til slutt er det også kjent at den største prosentvise ligamentøse lengdeøkningen oppstår fra sittende til stående, og ikke fra stående til ettbensstående, samt at vinkling på føttene ikke spiller så stor rolle [15]. Ingen av studiene har beskrevet normal C1-M2-avstand (som Jacobson rapporterer å være mellom 0,5-1 mm), eller normalavstand mellom noen av de andre knoklene. De øvrige ligamentene i mellomfoten er heller ikke evaluert. Samtlige studier inkluderte 50 friske individer.

#### Kliniske implikasjoner

I en klinisk setting kan man oppsummert si at man nokså trygt kan bruke det kontralaterale ligamentet som kontroll når man gjør side til side-vurderinger. Har man et fortykket ligament (les: sideforskjell), og

attpåtil subkutant ødem og hyperemi, er det sannsynlig at det foreligger en ligamentøs skade. Er det ikke visualiserbart, har man trolig med en større skade å gjøre. Selv om det interossøse ligamentet ikke er tilgjengelig med ultralyd, er dette et indirekte tegn på at ligamentet er skadet. Antagelsen styrkes ytterligere dersom man har en C1-M2-avstand på over 2,5 mm som øker ved belastning. Går man videre med vekt bærende undersøkelser, skulle det være tilstrekkelig å be pasienten stå med lik tyngde på føttene, da man kan anta at dette vil føre til C1-M2-diastase ved større ligamentøse Lisfranc-skader – i og med at det friske ligamentet prosentvis strekkes mest på denne måten. Er det ingen diastase eller økt vandring ved vekt bæring, har man trolig med en grad 1-skade å gjøre som kan behandles konservativt. Om vekt bæring ikke lar seg gjennomføre, kan man likevel få et godt inntrykk om det foreligger skade eller ei ved ikke-vekt bærende undersøkelser.

Tar man de ulike klassifikasjonene i betraktning, gir det mening å ikke kun vurdere leddforbindelsen C1-

M2, men også C1-M1 og C2-M2, samt om det foreligger en proksimal utvidelse i C1-Na- og C1-C2-gebetene i henhold til Porters klassifikasjon. Sistnevnte er særlig aktuelt siden man fant en proksimal utvidelse hos halvparten av de med en instabil skade. En retrospektiv studie, publisert noen få år etter Porters studie, fant at så mange som 66 % hadde en slik utvidelse. Imidlertid var dette en studie med kun 9 pasienter og i alderen 10-18 år [17].

I tillegg har man med ultralyd muligheten til å evaluere integriteten til de ulike ligamentene dynamisk, gjennom å utføre passive leddmobiliseringer og se om det oppstår vandring i leddene som i utgangspunktet skal være rigide. Rent spekulativt er nok dette mest relevant når man undersøker de tarsometatarsale leddforbindelsene (C1-M1, C2-M2), og ikke de øvrige mellomfotsleddene (C1-M2, C1-C2), hvor vekt bæring kanskje er best og enklest å gjennomføre.

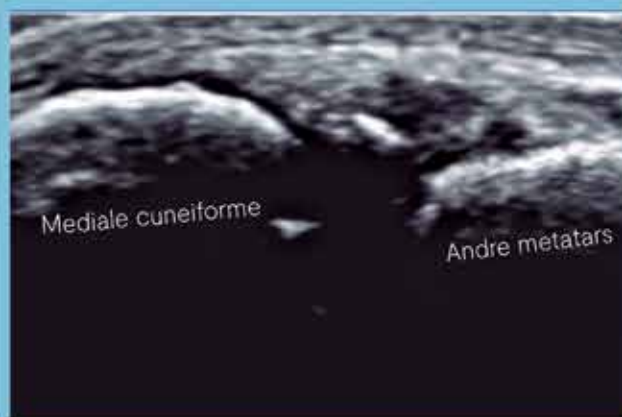
Forts. side 12

# Ultralydfunn ved Lisfranc-skader

## NORMAL C1-M2

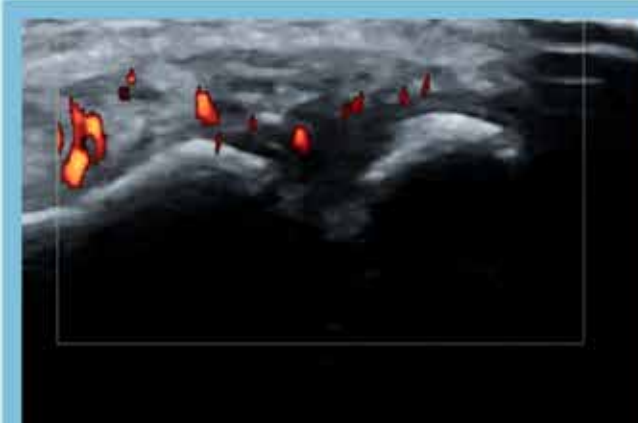


## ABNORMAL C1-M2

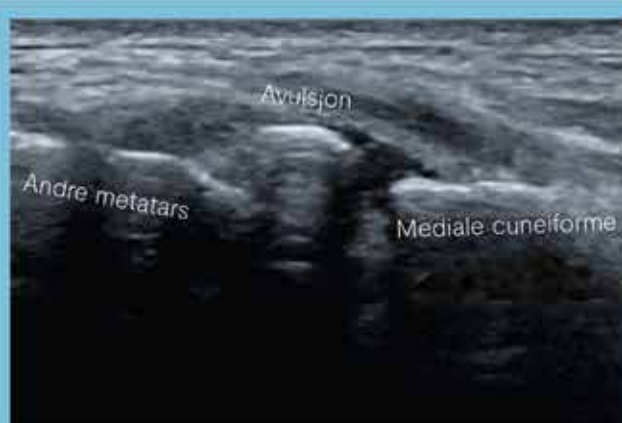


Til venstre ses normal C1-M2-artikulasjon, og upåfallende hyperekkkoisk dorsalt Lisfranc-ligament. Til høyre ses tydelig C1-M2-diastase og et fortykket og hypoekkkoisk ligament med fokal kalsifisering.

## HYPEREMI



## AVULSJON



Til venstre ses økt neovaskularisering kapsuloligamentøst ved power doppler, samt C1-M2-diastase og manglende visualisering av ligamentet. Til høyre ses kortikal avulsjonsfraktur («fleck sign»).

## ABNORMAL C1-M1



## STRESSTEST C1-M1



Begge bilder er fra samme pasient og viser C1-M1-artikulasjonen og et svekket C1-M1-ligament. Til høyre ses abnorm C1-M1-avstand under dynamisk undersøkelse med passiv leddmobilisering.



Står man i den situasjonen at man har ultralydfunn på potensiell Lisfranc-skade, skal man henvise videre. Har man ingen sikre bildefunn, men fortsatt en vedvarende mistanke, bør vi foreløpig være såpass ydmyke at vi uansett henviser videre, siden vi ikke kan være sikre om ultralyd fanger opp alle subtile Lisfranc-skader. Med økt kunnskap om Lisfranc-skader, og med ultralyd som en preliminær bildemodalitet, er det rimelig å anta at man uansett fanger opp flere slike skader allerede i førstelinjen.

#### Anbefalt ultralydlitteratur:

- Woodward, S., et al., *Sonographic evaluation of Lisfranc ligament injuries. J Ultrasound Med, 2009. 28(3): p. 351-7.*
- Kaicker, J., et al., *Ultrasound appearance of the normal Lisfranc ligament. Emerg Radiol, 2016. 23(6): p. 609-614.*
- Marshall, J.J., et al., *Ultrasound assessment of bilateral symmetry in dorsal Lisfranc ligament. J Foot Ankle Surg, 2013. 52(3): p. 319-23.*
- Rettedal, D.D., et al., *Reliability of ultrasound imaging in the assessment of the dorsal Lisfranc ligament. J Foot Ankle Res, 2013. 6(1): p. 7.*
- Ryba, D., et al., *Evaluation of dorsal Lisfranc ligament deformation with load using ultrasound imaging. Foot (Edinb), 2016. 26: p. 30-5.*
- Santore, C.A., et al., *Lisfranc Ligament Injury Utilizing Multimodal Imaging. A Case Report. SN Comprehensive Clinical Medicine, 2021. 3(1): p. 300-305.*

Ønsker du illustrasjonene til bruk i klinikken eller foredrag?  
Kontakt artikkelforfatter på [hakon@aktivklinikken.no](mailto:hakon@aktivklinikken.no) for å få tilsendt disse i høy oppløsning.

Se kilder/referanser side 48

## Faktaboks

### DEFINISJON [Myerson, Nunley-Vertullo, Porter]

- Lisfranc-skader utgjør et bredt spekter av skader i tarsometatarsal-leddkomplekset, og varierer fra subtile skader til alvorlige fraktur-luksasjoner
- En subtil Lisfranc-skade er en ligamentøs lavenergiskade mot Lisfrancs ligamentkompleks, med eller uten avulsjonsfraktur, og kan enten være stabil/udislokert eller instabil/dislokert

### EPIDEMIOLOGI [Stødle [18], Porter, Englanoff]

- Lisfranc-skader har en årlig insidens på 14 per 100 000 personer, og man ser en økende forekomst av subtile Lisfranc-skader i idretten
- Omtrent 20 % av subtile Lisfranc-skader overses ved skadelegevakter, så man kan anta at den årlige insidensen er høyere
- Insidensen av Lisfranc-skader kan være betydelig høyere enn tidligere antatt, grunnet mer utstrakt bruk av CT og MR og mer oppmerksomhet rundt skaden
- Skademekansime ved subtil skade er ofte aksial belastning på vektbærende plantarflektet fot, med en kompresjons-/bøynings-/rotasjonskomponent

### KLINISKE TEGN [Beutler [19]]

- Mild til moderat hevelse i mellomfoten
- Vanskeligheter med å gå, spesielt på tåhev
- Smerter i mellomfoten – ved subtil skade ofte over et lite område
- Tegn på høygradig subtil skade: bredere fot, nedsunken bue og plantar ekkymose

### KLINISK UNDERSØKELSE [Beutler [19]]

- Palpasjon av Lisfranc-leddkomplekset («1-finger-rule»)
- Pronasjon-abduksjonstest, med calcaneus fiksert
- Tarsometatarsal squeeze test
- Piano key test
- Tåhev

