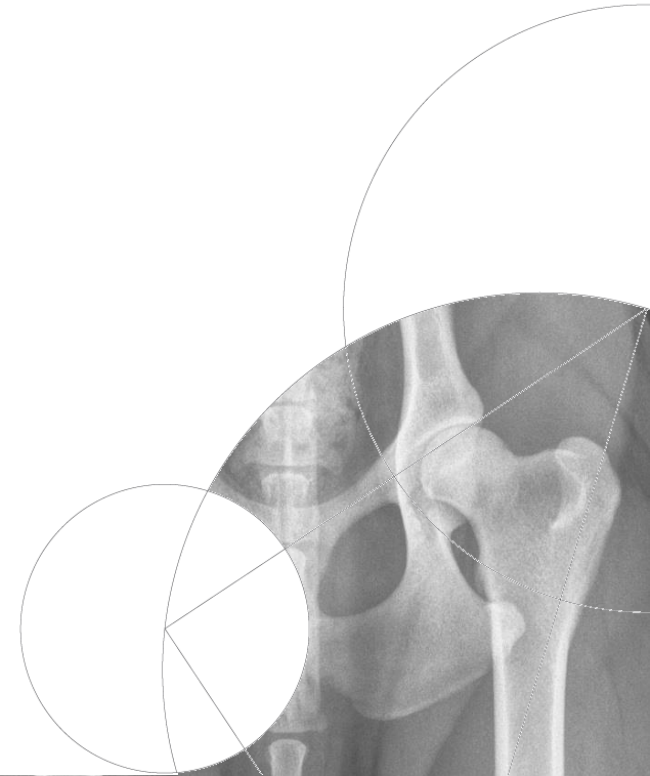
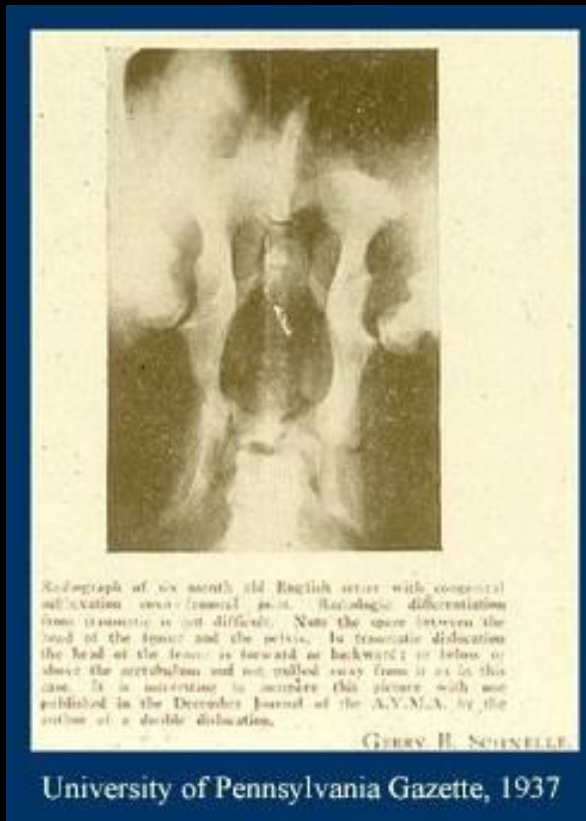




HD-bekæmpelsesprogram



1937



"The condition described herein, **rare** though it may be, should be recognized as being **congenital** and **potentially hereditary**, and the dog or bitch in which it occurs should be destroyed or sterilized in the eugenic interest of the breed"

Hvad ved vi om hofteledsdysplasi i dag?

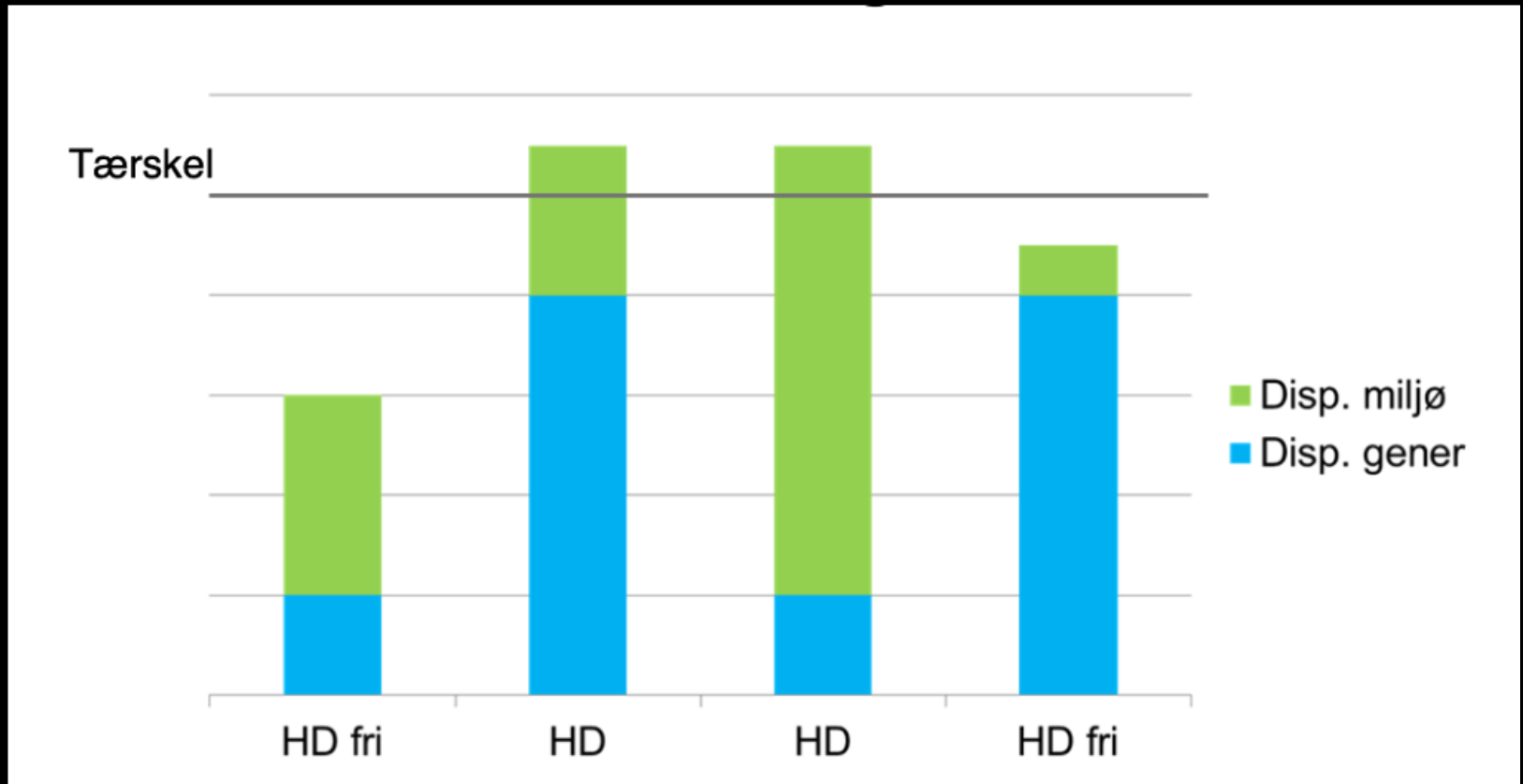
HD er en vækstrelateret, multifaktoriel, polygenetisk lidelse

Samlet effekt af arvelig disposition + miljøpåvirkninger afgør fænotypen

Heritabiliteten er ca. 0,25 – eller 25%

Def: "Den del af den fænotypiske variation, der skyldes arv"

Arv & miljø



HD er en såkaldt "tærskelsygdom". Det betyder, at hunden skal overskride en bestemt tærskel, for at den udviser tegn på sygdommen.

Hofteledsdysplasi er den mest undersøgte vækstrelaterede ortopædiske lidelse hos hund

På trods af bestræbelser gennem mange år på at reducere forekomsten af HD ved hjælp screeningsprogrammer er HD stadig et problem

HD kan forekomme i alle racer, men er mest udbredt i store og gigantiske racer, men forekomsten af HD varierer betydeligt mellem racer og blandt hunde inden for samme race

I nogle racer kan manglende genetisk fremgang delvist forklares ved, i hvor høj grad avlere prioriterer HD i selektionen i forhold til andre egenskaber

Øget brug af udenlandske avlshunde og udenlandske bedømmelser kan sænke den genetiske fremgang

I slutning af 1900-tallet blev der registreret en dramatisk reduktion i forekomsten af HD og især i forekomsten af hunde med grad D og E, hvilket kunne tilskrives effekten af de **screeningsprogrammer**, der blev indført i 1970'erne og 80'erne, med krav om HD-røntgen før avl

Denne udvikling fortsatte op i 00'erne om end i et langsommere tempo end tidligere, og i dag er andelen af hunde med **grad D** og **E** lav i langt de fleste racer

I de senere år er andelen af hunde, der vurderes til **grad C**, steget i mange racer, mens andelen af hunde med **grad A** er faldet

Årsagen hertil skyldes bl. a. **ændringer i sedationsrutiner** og **den teknisk udvikling** over tid, hvilket har ført til bedre muligheder for at opdage dysplastiske hunde og dermed **modvirke fænotypisk forbedring**

Genetisk forbedring

HD-screening giver en indikation af hofteleddets kvalitet, men det er ikke muligt at bestemme avlsværdi baseret på fænotypen alene

Det primære formål med HD-screening er at bruge screeningsresultaterne som grundlag for beregning af et avlsindeks til genetisk evaluering af avlsdyr

Screeningsprogrammer for HD har reduceret forekomsten af HD i mange racer, men for fortsat fremskridt giver anvendelse af avlsindeks et mere præcist værktøj til udvælgelse af avlsdyr

Når det er muligt, bør udvælgelsen derfor baseres på avlsindeks i stedet for fænotypen. For forbedret nøjagtighed af HD-indeks er screening af en stor del af bestanden af afgørende værdi

HD-indeks

HD-indekset er et tal, der siger noget om en hunds forventede avlsværdi. Tallet siger ikke så meget om hunden selv – men det angiver, hvad man kan forvente hos afkommet, hvis man bruger hunden i avl.

Grundlaget for beregning af avlsindeks er at få fastlagt populationens gennemsnit. Det kræver screening af et stort antal individer.

Gennemsnittet sættes til 100, og hvis en hund har et HD-indeks over 100, betyder det at man kan forvente at få afkom, der er bedre end racens gennemsnit, hvis man benytter hunden i avl - og omvendt

19 racer – med over 50 foto/år

<https://www.dkk.dk/alle-emner/sundhed-og-sygdom/hd-ad-og-ocd/hd-indeks>

Hvilke beregninger indgår der i beregning af indeks

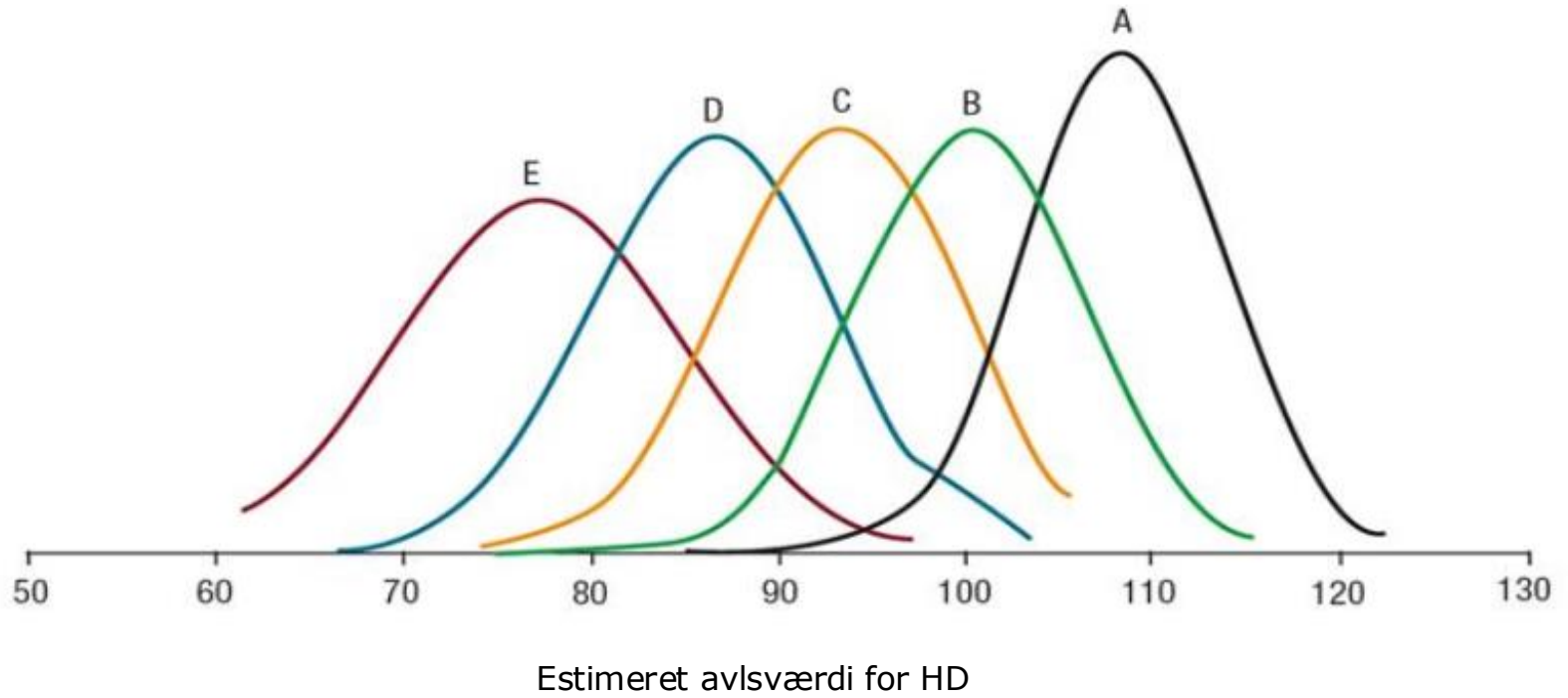
Hundens egen HD status – såfremt hunden er fotograferet

HD status på alle fotograferede slægtninge til hunden

Hundens køn

Hundens alder ved fotografering – det vil sige at det er nødvendigt at kende såvel hundens fødselsdato som fotograferingsdatoen

Fotograferingssted (dyrlægepraksis/land)



mor: B & far: B
HD indeks 93 (0.371)



1 år: E/E HD indeks 76 (0.631)

FCI Requirements for Official Hip Dysplasia Screening



The radiographs should be evaluated with equal importance, **except in dogs with lax hip joints**, where FCI orders scoring to be based on the set demonstrating the higher degree of joint laxity

4 år: E/E HD indeks 81 (0.648)

Index oplysninger

Dato	Index tal	Index sikkerhed
01.05.2025	81	0,648
01.04.2025	80	0,648
01.03.2025	80	0,648
01.02.2025	80	0,648
01.01.2025	80	0,648
01.12.2024	81	0,648
01.11.2024	80	0,648
01.10.2024	81	0,648
01.09.2024	81	0,648
01.08.2024	81	0,648
01.07.2024	81	0,648
01.06.2024	81	0,648
01.05.2024	81	0,648
01.04.2024	80	0,648
01.03.2024	80	0,648
01.02.2024	81	0,648
01.01.2024	81	0,648
01.12.2023	80	0,648
01.11.2023	80	0,647
01.10.2023	79	0,639
01.09.2023	78	0,637
01.08.2023	78	0,637
01.07.2023	77	0,637
01.06.2023	77	0,637
01.05.2023	79	0,637
01.04.2023	79	0,637
01.03.2023	79	0,637
01.02.2023	78	0,635
01.01.2023	78	0,633
01.12.2022	76	0,631
01.11.2022	92	0,433
01.10.2022	94	0,418
01.09.2022	94	0,418
01.08.2022	94	0,418
01.07.2022	94	0,418
01.06.2022	94	0,418
01.05.2022	94	0,418
01.04.2022	93	0,418
01.03.2022	94	0,418
01.02.2022	94	0,418
01.01.2022	94	0,418
01.12.2021	94	0,418
01.11.2021	94	0,382
01.10.2021	93	0,371
01.09.2021	93	0,371
01.08.2021	93	0,371
01.07.2021	93	0,371
01.06.2021	93	0,371
01.05.2021	93	0,371
01.04.2021	93	0,371
01.03.2021	93	0,371

Hundeweb Dansk Kennel Klubs hundedatabase
på internettet, www.hundeweb.dk

Stambog med forældres, bedsteforældres,
oldeforældres og tipoldeforældres HD status

HD status på:
Kuldsøskende
Halvsøskende efter far
Halvsøskende efter mor

Miljøfaktorer

Miljøfaktorer, der har vist sig at påvirke det **fænotypiske udseende** af hoftedysplasi, kan opdeles i dem, der virker under udviklingen af hoften:

Væksthastighed, fodring og motion

og dem, der virker på tidspunktet for screeningsprocessen:

Sederingsprocedure

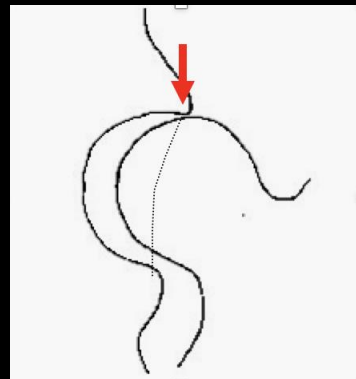
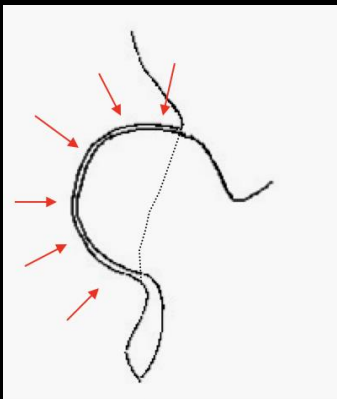
Positionering

Hip Dysplasia

"a varying degree of **laxity** of the hip joint permitting subluxation during early life, giving rise to varying degrees of **malformation** of the femoral head and acetabulum and finally inevitably leading to **osteoarthritis**" (1966)



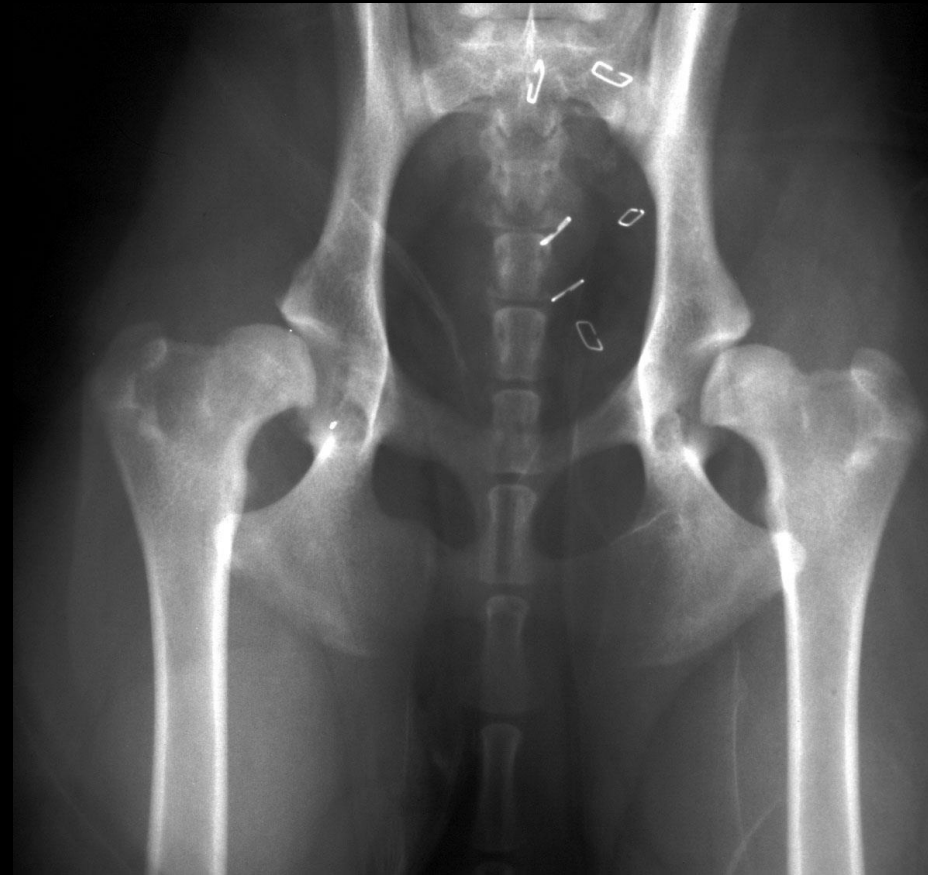
(Ikke samme hund)



Udvikling over tid



6 1/2 months



9 months

Udvikling over tid



1 år



4 år

Udvikling over tid



1 år 3 mdr



2 år 6 mdr

Forskellig målsætning

Forskel på hunden med **kliniske symptomer** og hunden der kommer for at blive røntgenundersøgt i forbindelse med et **bekæmpelsesprogram**

Den halte hund

Udredning

Den enkelte hund

Ofte flere projektioner

Klinikeren bestemmer

Bekæmpelsesprogram

Udvælgelse af avlsdyr

Racen

Fastsatte projektioner mm.

Screeningsprogrammer

Hip-extended

BVA/KC (1965)

British Veterinary Association/Kennel Club

OFA (1966)

Orthopedic Foundation for Animals

FCI (1974)

Fédération Cynologique Internationale

Dynamisk, stress

PennHIP® (1993)

Penn = Pennsylvania

H = Hip

I = Improvement

P = Program

DKK's HD-procedure

FCI protokollen (Copenhagen 2022)
(Fédération Cynologique Internationale)

Forudsætninger for bedømmelse
Teknisk kvalitet
Evaluering/klassificering

Forudsætninger for bedømmelse

Hundens alder

Identitet

Permanent mærkning af røntgenoptagelserne

Ejers underskrift

Dyrlæges underskrift

Sedering

Genfotografering

Korrekt udfyldt rekvisition

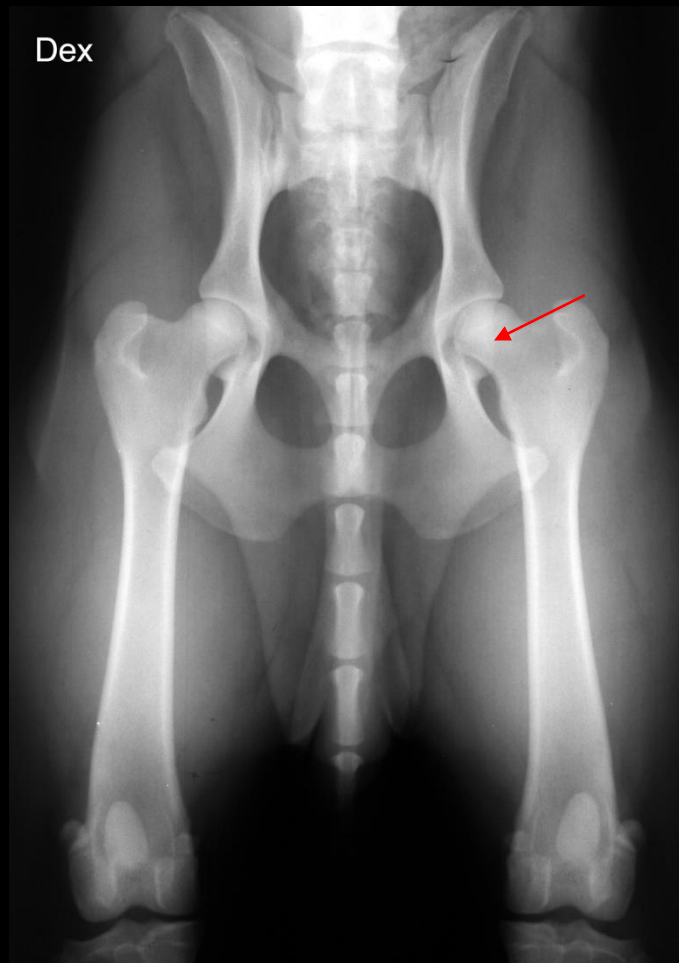
For-fotografering



7 mdr.



12 mdr.



The radiographs quality has to be such as to allow accurate visualization of the anatomy of the hip joint.

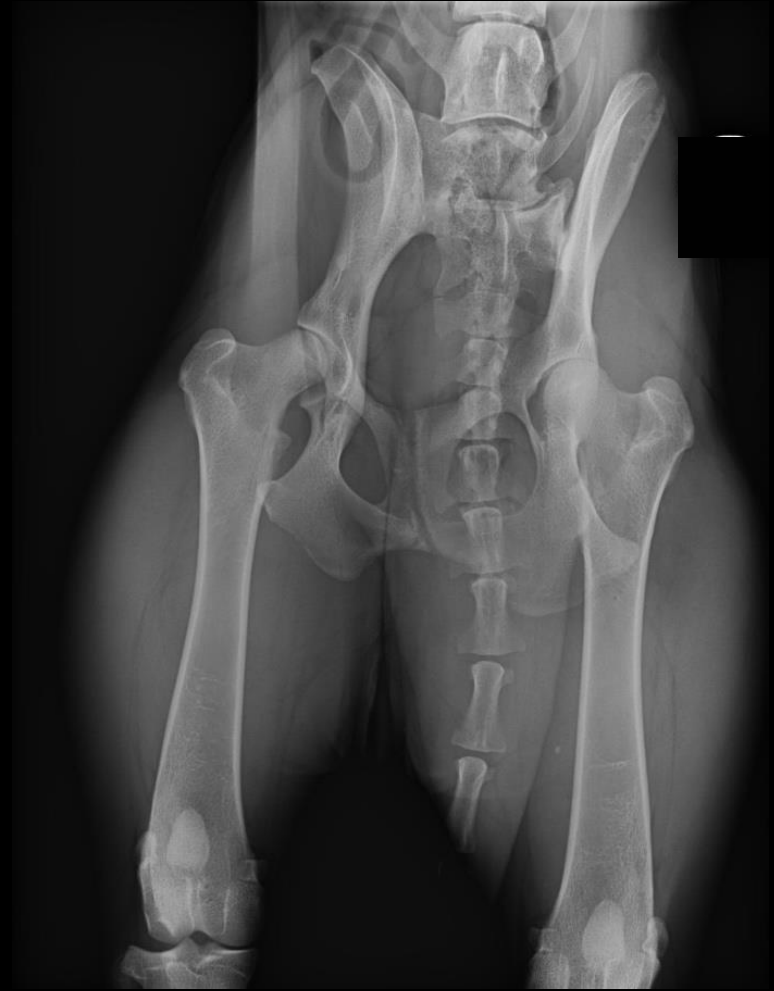
Important: the dorsal edge of the acetabulum must be clearly visible through the femoral head



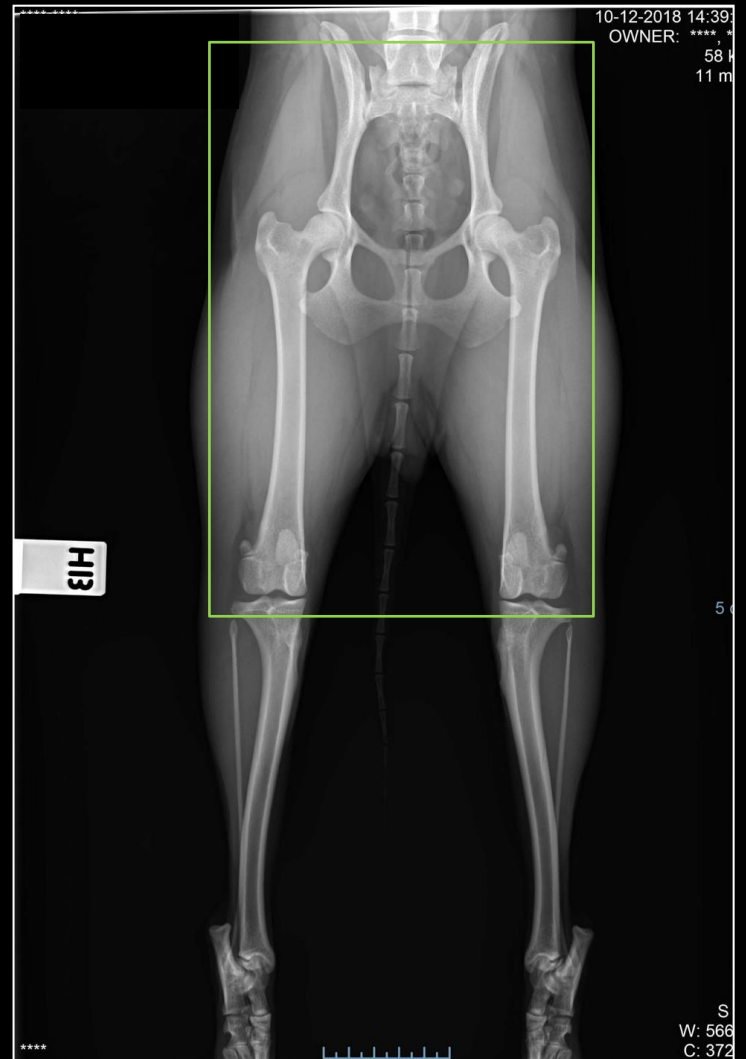
The minimum size of the radiographic image must be such as to include the pelvis up to a level of os sacrum and both patellae

The beam is centered at the caudal end of the pelvis, which can be palpated. The beam is collimated to ensure complete visualisation of the pelvis and the patellae

H



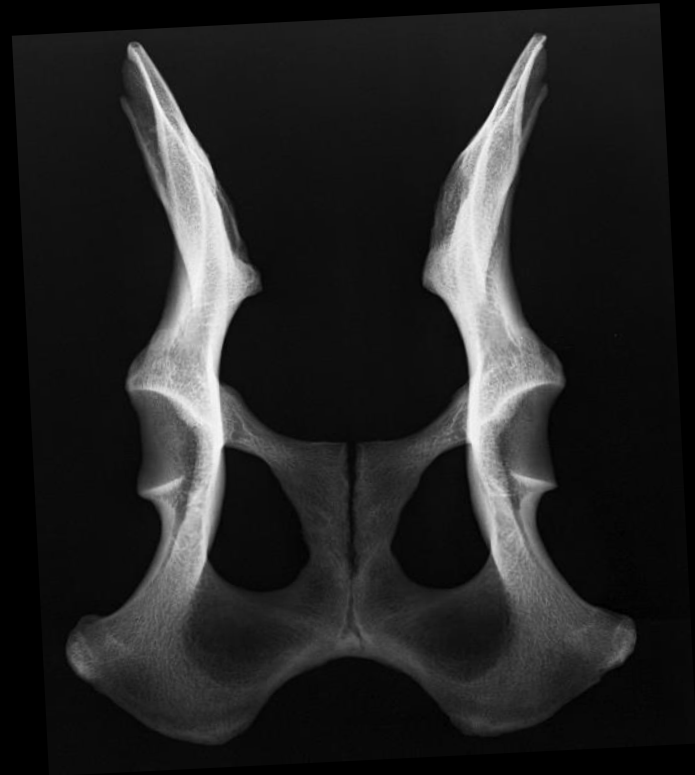
Transitional vertebrae



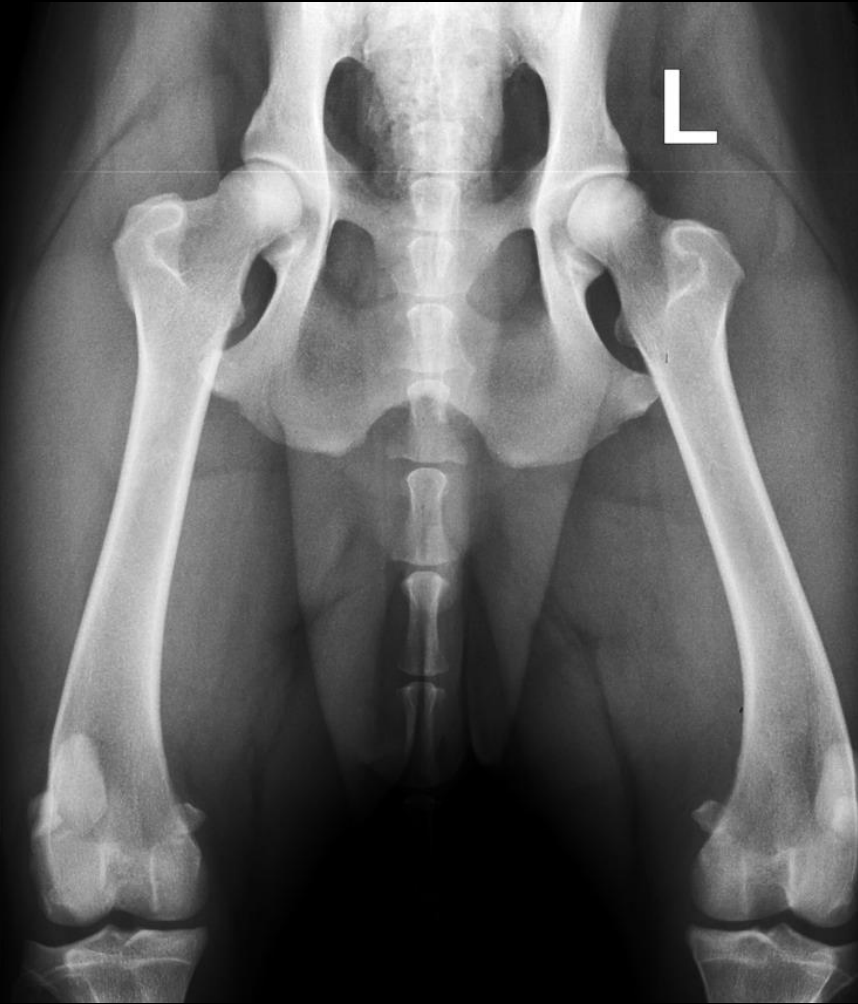


The dog must be placed with **the spine in close contact to the surface of the table**

Pelvic rotation over the short axis



Pelvic rotation over the short axis





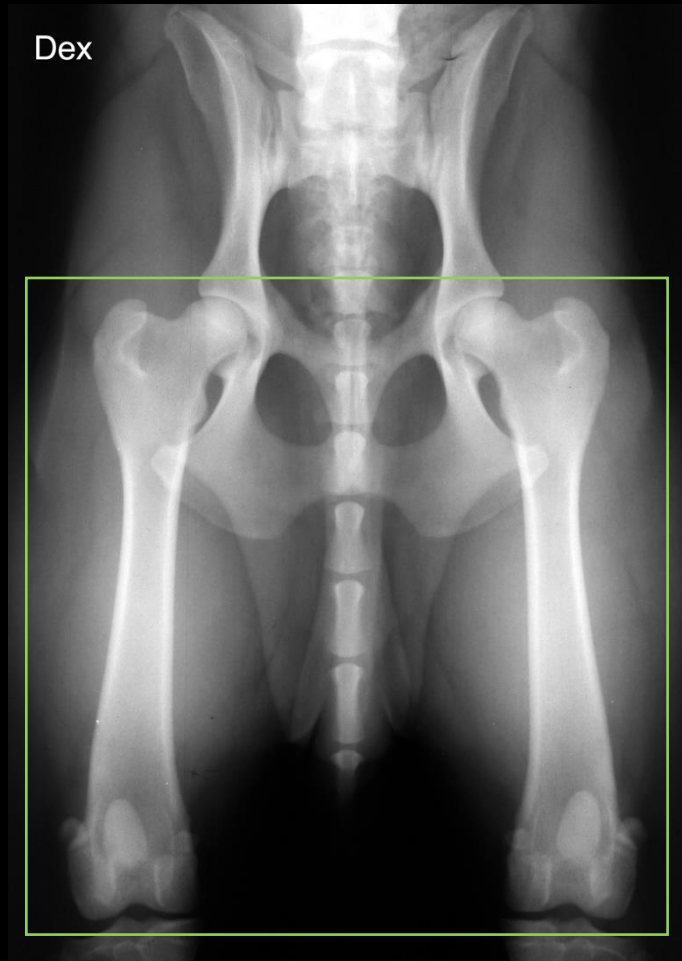
The positioning of the dog must ensure that **the pelvis is symmetrical and not tilted to any side**

Pelvic rotation to the left over the long axis



Pelvic rotation to the left over the long axis

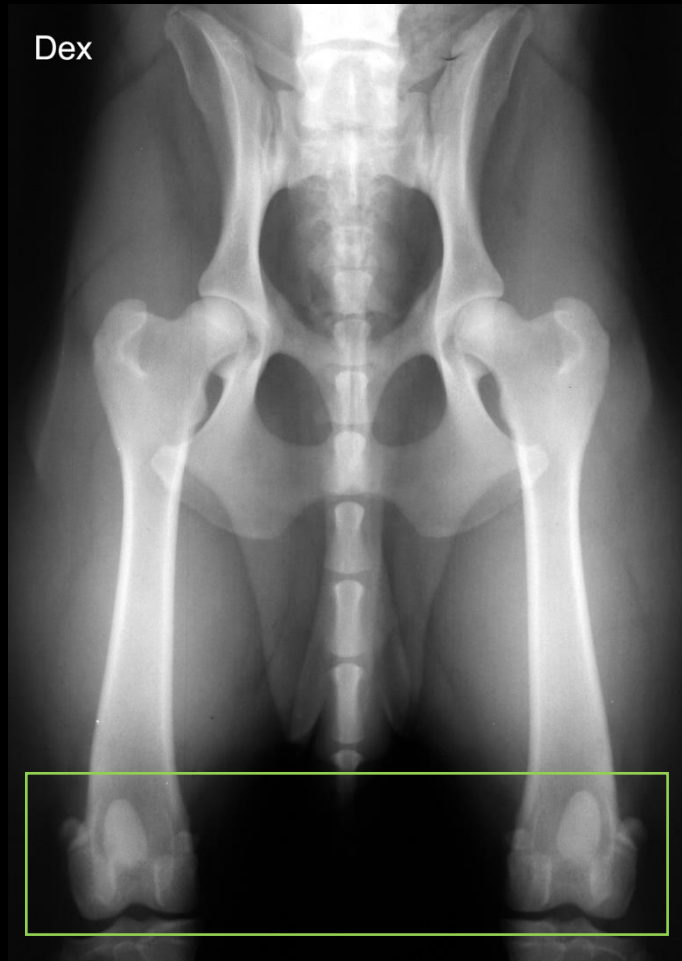




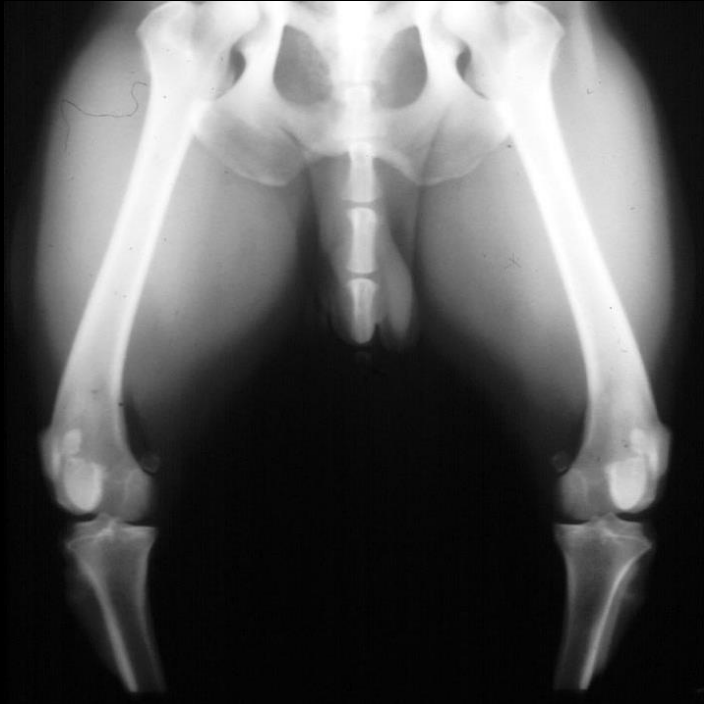
Both ossa femoris must be **parallel** to each other and to the sagittal plane



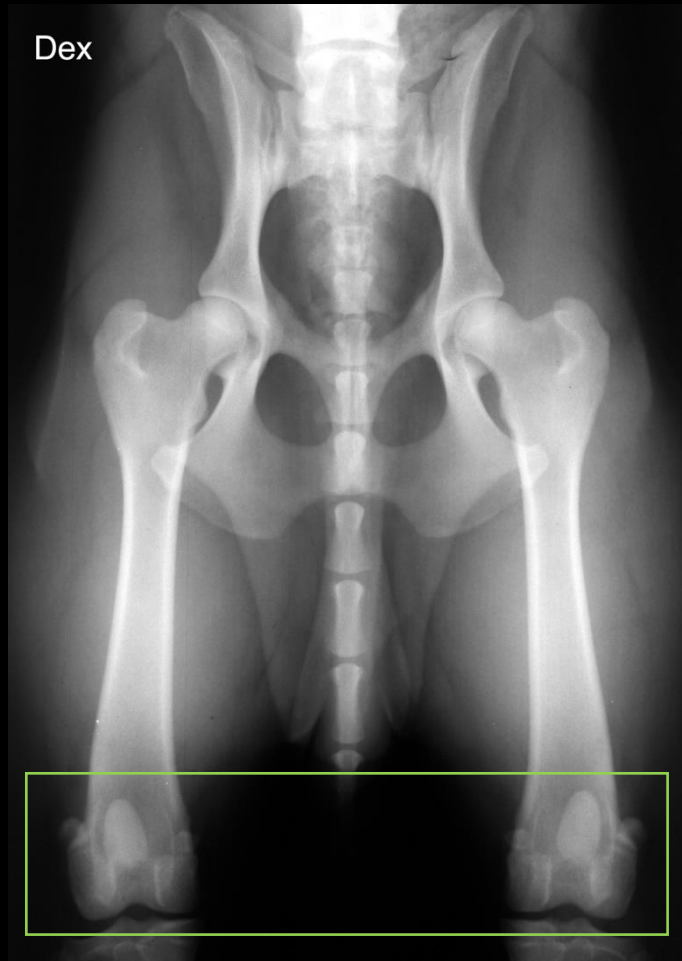
Both ossa femoris must be parallel to each other and to the sagittal plane



The knees must be **pronated** so that the patellae are projected in sulcus intercondylaris on femur



The knees must be pronated so that the patellae are projected in sulcus intercondylaris on femur



The knees must be held in a position **close to the table**



The knees must be held in a position close to the table

Sedering/anæstesi

Hunden skal være tilstrækkelig afslappet



Angivelse af hundens vægt

Anvendte præparater og dosis:

- Butorphanol
- Dexmedetomidin
im.

Evt.:

- Fentanyl
- Propofol
iv og evt. intubering.

Positioning





Hånd-fri røntgenteknik
Foto: Liselotte Nielsen
Fagveterinærsygeplejerske
Strålebeskyttelseskoordinator
Anicura Københavns Dyrehospital



KU Life HD|AD|OCD

HD AD OCD

Sagsnr.	Røntgen dato	Dyrlæge	Hastesag	Modtagelses dato	Hund
AD-2049.868	11.05.2023			15.05.2023	DK114
OCD-4013.917	11.05.2023			15.05.2023	DK114
HD-1067.600	11.05.2023			15.05.2023	DK114
AD-2050.887	12.05.2023			15.05.2023	DK167
HD-1068.888	12.05.2023			15.05.2023	DK167
AD-2050.732	08.05.2023			10.05.2023	DK210
HD-1068.693	08.05.2023			10.05.2023	DK210

Evaluering/klassificering

FCI's internationale 5-delte skala (Copenhagen 2022)

Klassificeringen er foretaget udelukkende på grundlag af de radiologiske fund og så objektivt som muligt

HD SAG

Sagsnummer
Race
Køn
Alder ved optagedato

Der findes ingen tidligere sager

Bedømmer :

Diagnosering

Diagnose højre	Diagnose venstre	Kvalitet	Positionering
<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
Samlet bedømmelse:			

Gem

Færdigbedømt

HD-optagelsen kan ikke bedømmes på grund af:

Ukorrekt positionering	Dårlig billedkvalitet
<input type="checkbox"/> Bækkenet er asymmetrisk <input type="checkbox"/> Bagbenene er ikke parallelle <input type="checkbox"/> Knæleddene er ikke pronerede <input type="checkbox"/> Knæleddene er eleverede	<input type="checkbox"/> Optagelsen er overeksponert <input type="checkbox"/> Optagelsen er underekspont <input type="checkbox"/> Optagelsen er uskarp/sløret <input type="checkbox"/> Fejl/uheld ved fremkaldelse
<input type="checkbox"/> Se bemærkning	
Bemærkning til dyrlæge: <input type="text"/>	

Gem

Returner billeder til dyrlæge

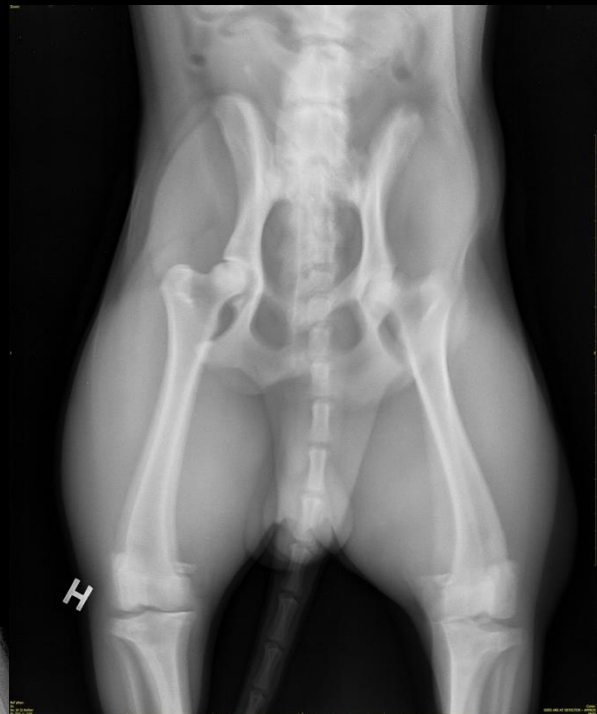
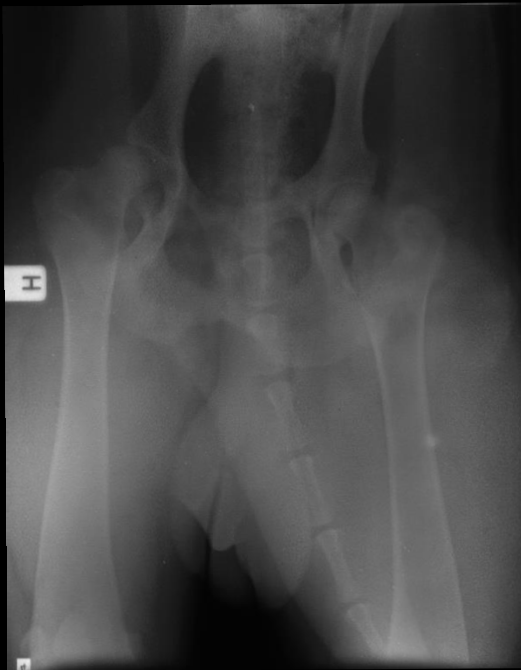
Kvalitetskontrol



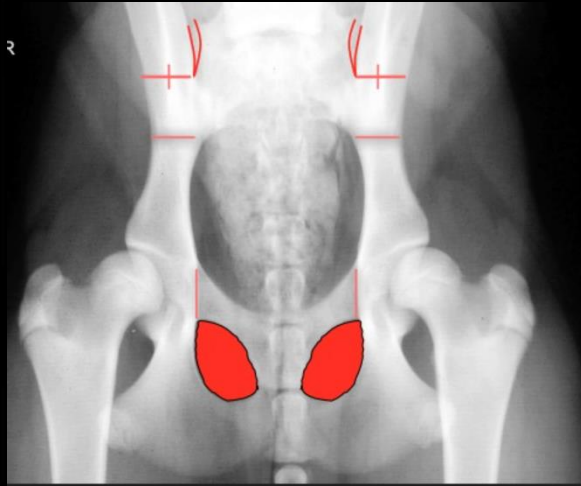
- Billedkvalitet
- Positionering
 - 1 = god
 - 2 = rimelig
 - 3 = dårlig (men acceptabel)

På [Dyrlægeportalen](#) har du mulighed for at følge med i kvaliteten af de røntgenbilleder, du indsender til bedømmelse på KU/SUND.

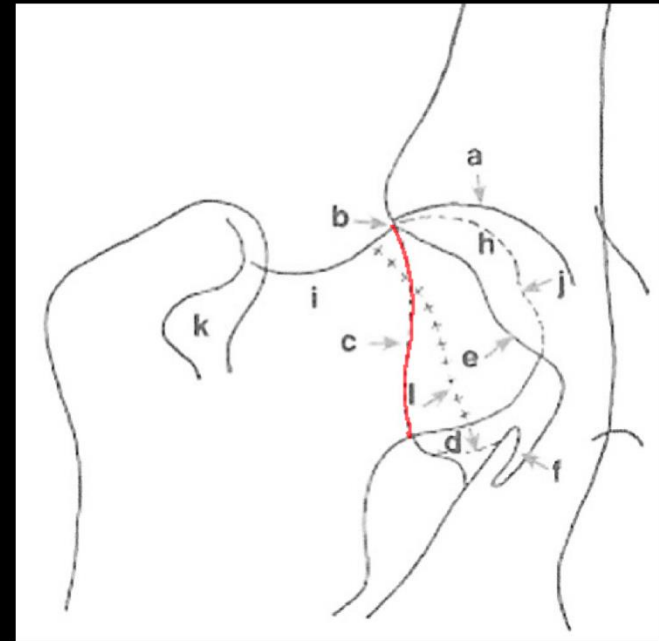
Billedkvalitet



Positioning



Røntgenanatomi



h = Caput femoris
i = Collum femoris
j = Fovea capitis
k = Trochanter major
l = Growth plate

a = The cranial acetabular margin
b = The craniolateral rim
c = **The dorsal acetabular margin**
d = The caudal acetabular margin
e = The ventral acetabular margin
f = The acetabular notch

Evaluering

Ledslaphed

subluxation/luxation

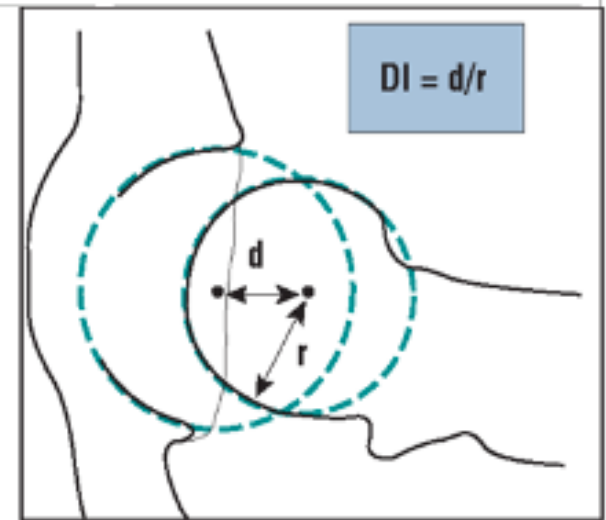
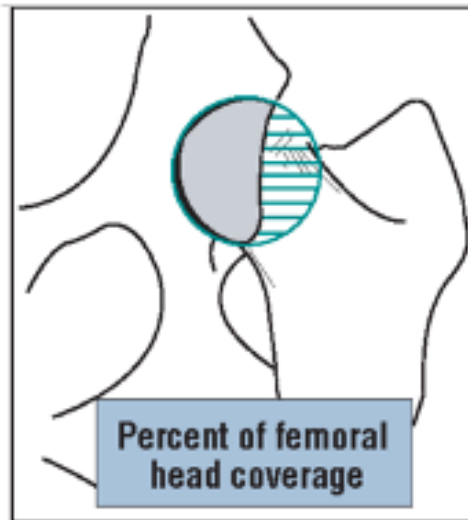
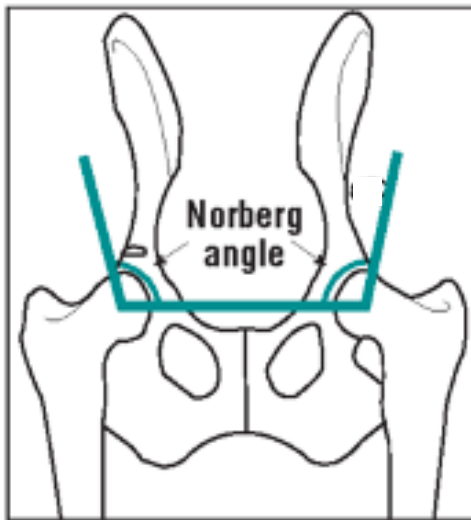
Deformerende forandringer

formændring af caput femoris
acetabulum

Sekundære forandringer

periartikulære nydannelser

Laxity Measurement Methods



To measure joint laxity, symmetry of the pelvis is required

Laxity measurement methods



Norberg angle
> 105 gr

Percent of femoral head coverage

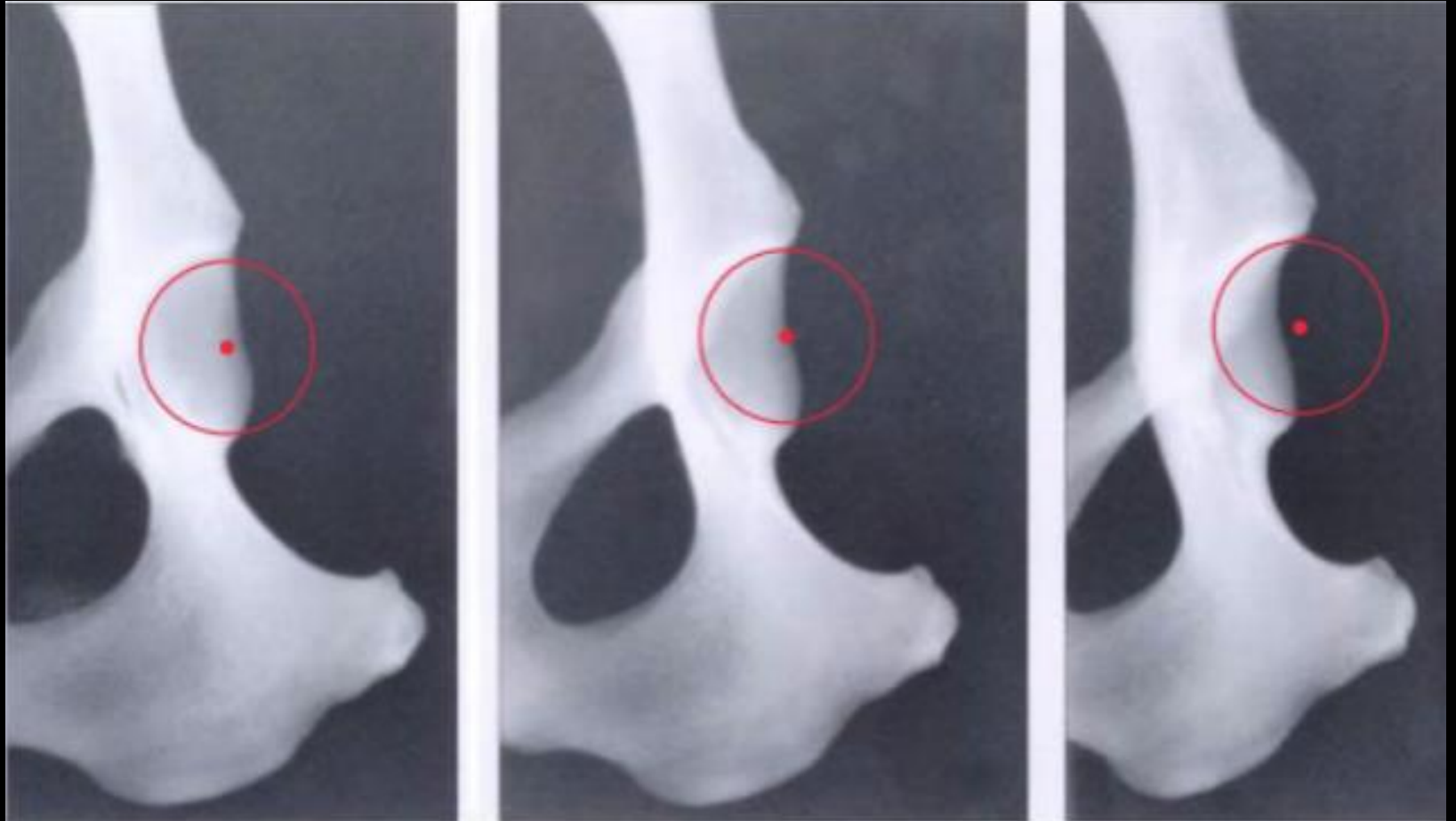


Centrum af caput
ligger lateralt for den
dorsale acetabularrand



Centrum af caput
ligger medialt for den
dorsale acetabularrand

Betydningen af symmetri af pelvis



GRADE A

Dortmund 1991

The femoral head and the acetabulum are **congruent**.

The **joint space** is narrow and even.

The **craniolateral rim** appears sharp and slightly rounded.

In excellent hip joints the **craniolateral rim** encircles the femoral head somewhat more in laterocaudal direction.

The acetabular angle according to **Norberg** (adapted for Pos. I) is about 105° (as a reference).

Copenhagen 2022

The femoral head is well centred in the acetabulum and the **joint space** is narrow and even. The subchondral bone of the femoral head and the **cranial acetabular margin** are parallel or almost parallel, with the exception of the fovea capitis.

The subchondral bone plate of the **cranial acetabular margin** is a fine line of even thickness; in excellent hip joints the subchondral bone can end before the **craniolateral rim**.

The **craniolateral rim** should be well defined and rounded, parallel to the femoral head; in excellent hips the **craniolateral rim** encircles the femoral head in caudolateral direction.

The **centre of the femoral head** is medial to the dorsal margin of the acetabulum.

The **Norberg angle** is about 105° (as a reference).

No signs of **osteoarthritic** changes are present.

Grade A

The femoral head is well centered in the acetabulum and the *joint space* is narrow and even. The subchondral bone of the *femoral head* and the *cranial acetabular margin* are parallel or almost parallel, with the exception of the the fovea capitis



The *subchondral bone plate* of the cranial acetabular margin is a fine line of even thickness; in excellent hip joint the subchondral bone can end before the *craniolateral rim*

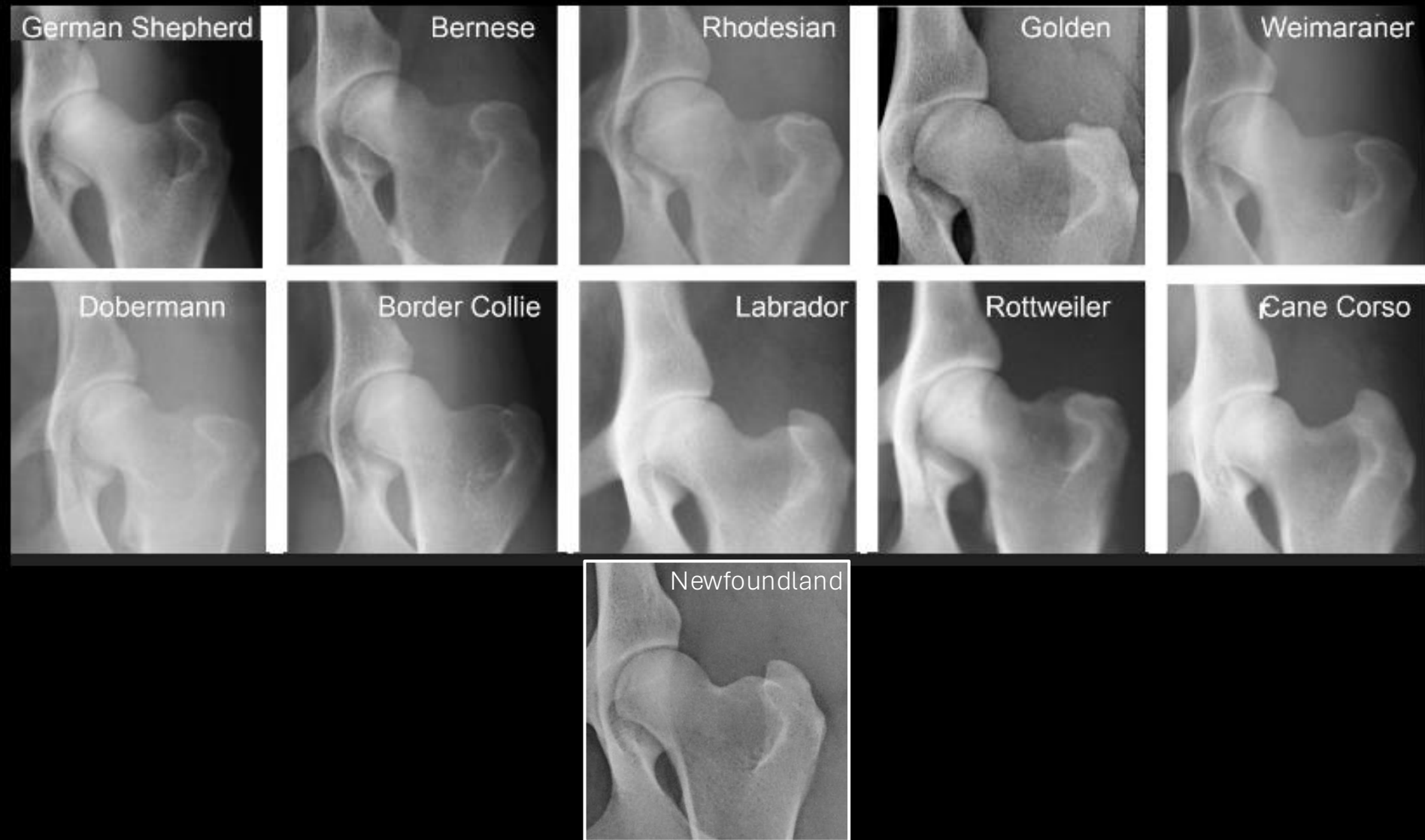
The *craniolateral rim* should be well defined and rounded, parallel, to the femoral head; in excellent hips the craniolateral rim encircles the femoral head in caudolateral direction

The *center of the femoral head* is medial to the dorsal margin of the acetabulum

The *Norberg Angle* is about 105 gr (as a reference)

No signs of *osteoarthritic changes* are present

Grade A



Muschio, Labrador, M, 1 y.



Muschio, Labrador at 10 y.



Grade B

The femoral head is centered in the acetabulum and the *joint space* is narrow, however the subchondral bone of *the femoral head* and the *cranial acetabular margin* can be diverging i.e. not parallel

The *subchondral bone plate* of the cranial acetabular margin is a fine line with even thickness

At the lateral part, the *craniolateral rim* is horizontal, i.e. after its maximum in a straight line in the transverse plane

The *center of the femoral head* is medial or superimposed to the dorsal margin of the acetabulum

The *Norberg Angle* is at least 105 gr (as a reference)

No signs of *osteoarthritic changes* are present



Grade C



The *femoral head* is not centered well in the acetabulum, and the subchondral bone of the *femoral head* and *cranial acetabular margin* are diverging i.e. not parallel

The *subchondral bone plate* of the cranial acetabular margin can be slightly thickened laterally and/or slightly reduced medially

The *craniolateral rim* can be slightly flattened, i.e. The craniolateral margin diverges from the femoral head in a craniolateral direction

The *center of the femoral head* is superimposed or lateral to the dorsal margin of the acetabulum

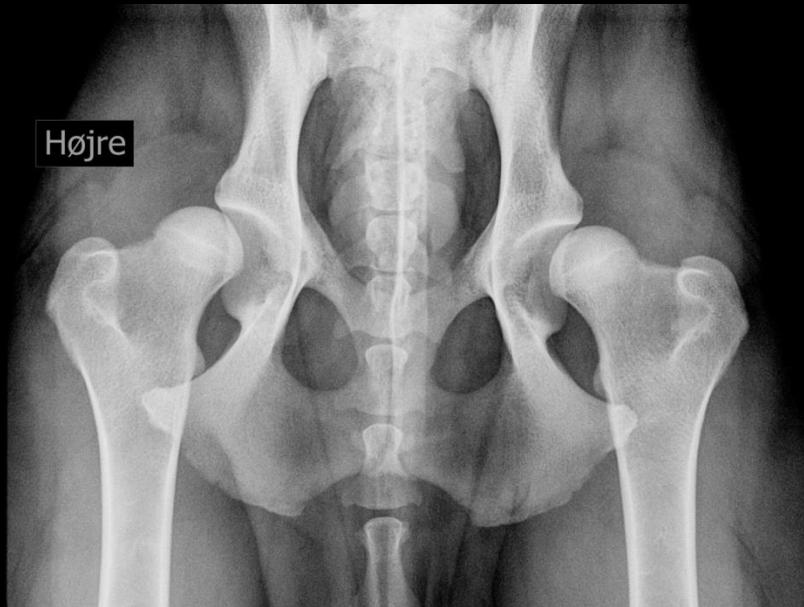
Subluxation of the femoral head, lateral or caudal, can be present*

The *Norberg Angle* is about 100 gr (as a reference)

Signs of *osteoarthritic changes* can be present



Subluxation of the femoral head, lateral or caudal, can be present.



Grade D



The *femoral head* is not centered well in the acetabulum, and the subchondral bone of the *femoral head* and *cranial acetabular margin* are obviously diverging

The subchondral bone plate of the *cranial acetabular margin* is moderately thickened laterally and/or moderately reduced medially

The *craniolateral rim* is markedly flattened i.e., the craniolateral margin leaves the femoral head in craniolateral direction

The *center of the femoral head* is lateral to the dorsal margin of the acetabulum

Subluxation of the femoral head, lateral or caudal, can be present

The *Norberg Angle* is more than 90gr (as a reference).

Signs of *osteoarthritic changes* can be present



Grade E



Marked dysplastic changes of the hip joints. Remodelling and deformation of the acetabulum and/or femoral head may be present.

The *subchondral bone* of the femoral head and the subchondral bone plate of the cranial acetabular margin are obviously diverging with obvious flattening.

The *cranial acetabular margin* is markedly thickened laterally blending with the *craniolateral rim*. Thickening of the cranial acetabular margin can be absent in luxated hip joints.

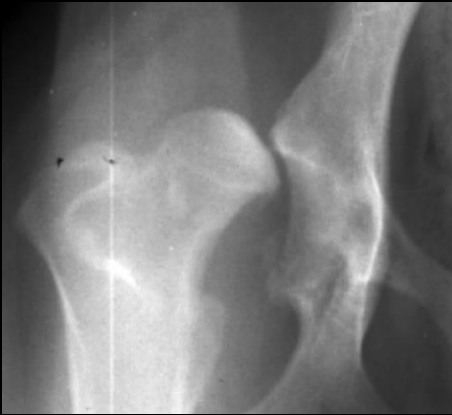
The *craniolateral rim* is markedly flattened i.e., the craniolateral margin leaves the femoral head in a craniolateral direction. The craniolateral rim may be absent.

The *center of the femoral head* is lateral to the dorsal margin of the acetabulum.

Subluxation or *subluxation* of the femoral head.

The *Norberg Angle* is less than 90 gr (as a reference).

Signs of *osteoarthritic changes* can be present.





HD-symptomkomplekset

Arvelig HD

Multifaktoriel

Polygenetisk

Erhvervet "HD" (falsk HD-positive)

Traume, malformation af columna og pelvis, osteoarthritis

HD?



En røntgenundersøgelse kan aldrig blive en eksakt metode til at fastslå en hunds HD-status

Der foreligger ingen objektiv radiologisk undersøgelsesmetode til vurdering af HD hos hund

Perspektivering

På kort sigt:

Fokuser på HD-indeks

Undgå for-fotografering

Indsendelse af dårlige resultater

Det er gratis at registrere hunde, der er aflivet eller opereret pga. svær HD/AD/OCD

På lang sigt:

Udvikling af gentest

Anvendelse af kunstig intelligens:

"AI can be used for the detection of hip joints in pelvis radiographs and the classification of their hip dysplasia status"

A: 92%; B: 83%; C: 31%; D: 75% E: 92%