Erfelijke defecten bij katten

Skelet

Teksten over erfelijke defecten zijn nooit volledig, de laatste inzichten ontbreken altijd. Het onderzoek daarnaar is bij alle diersoorten, ook bij katten, voortdurend in beweging. Het PVH streeft ernaar om nieuwe inzichten en ontwikkelingen zo snel mogelijk voor u beschikbaar te maken.

Stichting Platform Verantwoord Huisdierenbezit

Aandoeningen van het skelet

1.	Achondrodysplasie: abnormale disproportionele dwerggroei	**3**
2.	Osteochondrodysplasie	**5**
3.	Brachycephalie	**7**
4.	Staartloosheid	**8**
5.	Patella Luxatie	**11**
6.	Kaakmisvormingen	**13**
7.	Polydactylie	**15**
8.	Heupdysplasie (HD)	**16**

1. *Achondrodysplasie: abnormale disproportionele dwerggroei*

Wat is achondrodysplasie:
- Dwerggroei
- Verkorte ledematen
- Munchkin: doelbewust gefokte "dwergkat"

Achondrodysplasie is disproportionele dwerggroei en veroorzaakt bij katten een verkorting van de lange botten, waardoor ze verkorte ledematen krijgen. Deze katten worden doelbewust gefokt onder de naam "Munchkin". Er bestaat algehele (geproportioneerde) dwerggroei en gedeeltelijke (gedisproportioneerde) dwerggroei (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Fenotypische verschijningsvorm:
- Verkorting van botten, normale botstructuur
- Afwijking alleen van cosmetische aard

Onderzoek van Biller en Jimenez (1997) toonde aan dat de schedel, ruggengraat en borstkas niet werden aangetast door de afwijking. Zij vonden dat de slijtage niet anders was dan bij katten met poten van normale lengte. De afwijking schijnt alleen van cosmetische aard te zijn. De afwijking veroorzaakt alleen verkorting van botten, de botstructuur is normaal. Er is geen botslijtage, kreupelheid of artritis aangetoond. Als dit wel zo zou zijn, zou het dier pijn hebben (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002). Naast het niet kunnen springen, vormt de afwijking verder geen problemen in beweeglijkheid (huisdiereninfo.nl).

Soort afwijking:
- Skeletafwijking
- Monotroop

Deze afwijking is een skeletale dysplasie, dat wil zeggen dat abnormale groei en vorming van het skelet. De afwijking kan monotroop genoemd worden: het is verantwoordelijk voor één kenmerk, namelijk de verandering van de lengte van ledematen. Bij deze afwijking verloopt de endochondrale verbening in het embryostadium sneller dan bij andere embryo's, waardoor kortere beenderen ontstaan. De kraakbeenaanleg is normaal, net zoals de botstructuur en botsamenstelling (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Ras:
- Munchkin (specifiek zo gefokt, niet–erkend ras)
- Spontaan: Siamees (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002)

Overerving:
- Autosomaal dominant
- Homozygoot → lethaal
- Polygeen beïnvloed
- Erfelijke aanleg: familiair

Kortpotige katten die met elkaar worden gepaard leveren kleine nesten op. Alleen aan deze neststatistieken is af te leiden dat een homozygote vorm waarschijnlijk niet. Homozygote nakomelingen zijn waarschijnlijk niet levensvatbaar (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Het gen is autosomaal dominant. Het gaat hier dus om een dominant gen, dat in homozygote vorm lethaal is. Het is niet uitgesloten dat de uitdrukking van dit kenmerk bij de kat polygeen beïnvloed wordt (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Bronnen:

- Etlik O., Koksal V., Arican-Baris S.T., Baris I., 2008. An improved tetra-primer PCR approach for the detection of the FGFR3 G380R mutation responsible for achondroplasia. Molecular and Cellular Probes 22 71–75.
- Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002. Plan van Aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten. www.overlegplatform.nl www.huisdiereninfo.nl
- Yi-Ning Su, Chien-Nan Lee, Shu-Chin Chien, 2004. Rapid detection of FGFR3 gene mutation in achondroplasia by DHPLC system-coupling heteroduplex and fluorescence-enhanced primer-extension analysis. J Hum Genet 49:399–403

2. *Osteochondrodysplasie*

Wat is osteochondrodysplasie:
- Afwijking in kraakbeen
- Kenmerk: gevouwen oor

Osteochondrodysplasie is een erfelijke afwijking die botgroei en kraakbeenformatie aantast. Het leidt tot progressieve skeletafwijkingen aan de distale uiteinden en staart (Hubler et al. 2004).

Bij de Scottish Fold is er bij de geboorte nog niets te zien aan de oren, maar vanaf een week of drie, vier gaan de oortjes van de kat hangen als gevolg van een fout in het gen voor de aanmaak van het kraakbeen. In eerste instantie werd gedacht dat alleen het oor werd aangetast: het topje van het oor blijft niet omhoog staan, maar gaat hangen. Helaas zijn er meerdere problemen in het kraakbeen van de botten en gewrichten, waardoor het dier ernstige afwijkingen kan ontwikkelen, zoals niet meer kunnen lopen (Malik et al. 1999).

Osteochondrodysplasie wordt in de literatuur bij katten alleen als Scottish Fold osteochondrodysplasie (SFOCD) gemeld (Malik et al. 1999, Chang et al. 2007).

Fenotypische verschijningsvorm:
- Afwijking kraakbeen oor, topje valt naar voren
- Homozygoten: problemen met kraakbeen in poten
- Verdikking van staart
- Zwellingen rond gewrichten
- Heterozygoten: kunnen mildere vorm ontwikkelen

De oren zijn kort en naar voren gevouwen, zo dicht mogelijk op de kop. Het gen Fd veroorzaakt een afwijking aan de ontwikkeling van het kraakbeen, waardoor de toppen van de oorschelpen buigen. Dit is niet het enige effect: de kraakbeenafwijking werkt door naar het skeletsysteem, waardoor het kraakbeen in de botten van homozygoten uit de krachten kan groeien, zodat het moeilijk om het lichaamsgewicht te dragen. De staartwervels worden verdikt en stijf en de botten van de poten worden verdikt en jichtig (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002). Bij kittens met deze afwijking wordt het bot op de groeiplaatsen niet normaal aangemaakt, waardoor problemen met lopen ontstaan (Malik et al.1999). Takanosu et al. (2008) beschrijven voorpootafwijkingen, verlammingen en problemen met lopen. De klachten verschillen per kat. Katten met een milde vorm van osteochondrodysplasie laten geen van de bovengenoemde klachten zien.

De leeftijd waarop klinische verschijnselen worden waargenomen en de ernst van de afwijking verschilt per kat. De afwijkingen aan de botten zijn wel vergelijkbaar.

Soort afwijking:
- Skeletafwijking

Ras:
Specifiek gefokt op hangoren:
- Scottish Folds (niet-erkend ras in Europa)
- Highland-Fold (niet-erkend ras in Europa)
- "Poedelkat" (nog niet erkend, wegens te kleine populatie)
- Kruisingen met een Fold
- American Curl

De Scottish Fold werd gefokt van 1961 en geregistreerd in 1966. Tot dan toe werden er verder geen afwijkingen bij de kat gevonden. In 1971 werden echter ook afwijkingen aan botten en verlammingen gezien. In 1974 werd het ras niet meer gefokt in Schotland, maar het werd overgenomen door de Verenigde Staten (Malik et al.00201999).

Mensen die toch een kat willen met het uiterlijk van een Scottish Fold, maar niet het afwijkende gen willen hebben, kunnen kiezen voor een Scottish Shorthair: een kat met dezelfde lichaamsvorm en personaliteit, maar zonder het defecte gen (Malik 2001).

Overerving:
- Autosomaal,
- dominant gen volgens Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002, Malik et al. 1999
- incompleet dominant volgens Takanosu et al. (2008)
- Homozygoot: niet lethaal
- Fd-gen

Het gevouwen oor wordt veroorzaakt door één enkel autosomaal dominant gen met onvolledige penetrantie, het Fd-gen (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002, Malik et al. 1999). Het Fd gen voor platte oren was van oorsprong een spontane mutatie in een vrouwelijke Schottish Fold (Huble et al. 2004).

Heterozygoten voor het Fd-gen kunnen op latere leeftijd een mildere vorm van de afwijking ontwikkelen (Malik et al. 1999). Volgens Takanosu et al. (2008) erft de afwijking incompleet-dominant over. Alle Scottish Fold katten hebben gewrichtsproblemen, maakt niet uit welk genotype ze hebben.

Katten met het folded-ear fenotype hebben een genmutatie die tot expressie komt in het chondrocyt. Het is aannemelijk dat er één extracellulaire matrixcomponent van het kraakbeen is gemuteerd (Takanosu et al. 2008).

Bronnen:

- Chang J., Jung J., et al. 2007. Osteochondrodysplasia in three Scottish Fold cats. J. Vet. Sci. 8(3), 307–309
- Hubler M., Volkert M., Kaser-Hotz B., Arnold S., 2004. Palliative irradiation of Scottish Fold Osteochondrodysplasia. Veterinary Radiology & Ultrasound, Vol. 45, No. 6, pp 582–585.
- Malik R., 2001. Genetic Diseases of Cats Journal of Feline Medicine & Surgery 3, 109-113.
- Malik R., Allan G.S., Howlett C.R., Thompson D.E., James G., McWirther C., Kendall K.,1999. Osteochondrodysplasia in Scottish Fold cats. Aust Vet J 77:85-92.
- Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002. Plan van Aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten. www.overlegplatform.nl

3. *Brachycephalie*

Wat is brachycephalie:
Brachycephalie betekent kortschedeligheid. Bij deze kortschedelige rassen is de schedel relatief korter en breder dan bij de 'normale' katten. De grootste breedte van de schedel is bijna even lang als de langste lengte van de schedel (Fokken met recreatiedieren 1998, Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Fenotypische verschijningsvorm:
- Ronde kop
- Snurkende ademhaling
- Problemen bij geboorte in geboortekanaal

Grote ronde kop met een krachtige, ontwikkelde kaakpartij, korte, brede neus en een duidelijke stop.
Bij een te brede schedel kan de kitten niet door het bekken van de moeder naar buiten bij de geboorte (dystocia). Hierdoor kan (ernstige) schade bij de moeder ontstaan.
De verkleining van de neusholte leidt gemakkelijk tot ademnood, voornamelijk bij inspanning, waardoor een snurkende ademhaling ontstaat. Verkorting van de voorsnuit leidt tot een kleinere mond- en neusholte, waardoor het gebit in het nauw komt. Door vernauwingen werkt de traanbuis niet meer goed en kan het traanvocht niet goed afgevoerd worden (Breit et al. 2003). De haren op de neusplooien kunnen in de oogbol prikken. Entropion komt bij dit soort rassen ook vaak voor (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002). Oogkassen kunnen te ondiep worden, waardoor er meer risico op beschadiging van de oogbol is. (Ministerie van LNV, 2002) De vitaliteit van de dieren is aangetast, maar de dieren kunnen er wel oud mee worden (Fokken met recreatiedieren 1998).

Soort afwijking:
- Skeletafwijking

Ras:
- Pers
- Exotic
- Burmees-Amerikaans type

Overerving:
- Polygeen
- Multifactorieel
- Drempelwaarde

Vermoedelijk een polygene (multifactoriële) vererving met drempelwaarde (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Bronnen:
- Breit S., Künzel W., Oppel M., 2003. The Course of the Nasolacrimal Duct in Brachycephalic Cats. Anat. Histol. Embryol. 32, 224–227.
- Ministerie van LNV., 2002. Wie mooi moet zijn…; schadelijke raskenmerken bij katten.
- Raad voor dierenaangelegenheden, werkgroep Fokken met recreatiedieren, 1998. Fokken met recreatiedieren. Raad voor dierenaangelegenheden Den Haag.
- Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002. Plan van Aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten. www.overlegplatform.nl.

4. *Staartloosheid*

Wat is staartloosheid:
- Gedeeltelijk/ geheel missen van staart
- Natuurlijk voorkomend en menselijke selectie

Staartloosheid is het gedeeltelijk of geheel missen van een staart. Deze aandoening is niet doelbewust ingefokt en in stand gehouden, maar het is een natuurlijk voorkomende afwijking binnen de gedomesticeerde kat.

Fenotypische verschijningsvorm:
- Geen/korte staart
- Misvormingen bekken en wervelkolom
- Spina bifida en geen goed sluitende anus
- Vijf typen

Katten met deze afwijking hebben geen of een hele korte staart. Manx-katten zonder staart kunnen daarnaast zulke misvormingen aan hun bekken en wervels hebben, dat dit leidt tot gedragsveranderingen doordat het dier pijn heeft. Er kunnen spina bifida (open ruggetje) en geen goed sluitende anus voorkomen bij deze dieren.

Bij de Manx en de Cymric kunnen vijf verschillende vormen voorkomen:

"**rumpy** ": geen waarneembare staartwervel met kleine indeuking waar de wervel normaal hoort te zijn.
"**rumpy-riser**": waarbij een extreem klein aantal staartwervels zowel te zien als te voelen is in rechtopstaande stand, meestal onbeweeglijk.
"**stumpy**": waarbij de staart langer is (niet langer dan 3-4 cm FIFe-rasstandaard), meestal beweeglijk alhoewel vaak vervormd, met knobbels en knikken.
"**longie**": wellicht de meest zeldzame van de vier. De staart is langer dan de meeste andere, alhoewel korter dan normaal en in normale verschijning.

Als vijfde type zou hier eigenlijk ook nog aan toegevoegd moeten worden:

"**tailed**" zijnde "niet"- Manx nakomelingen met "normale" staarten – of afkomstig van twee heterozygote Manxen of van de combinatie heterozygote Manx maal huiskat.

Bij de Japanse Stompstaartkat kan de stompstaart variëren van praktisch afwezig (enkele vertebrae) tot een middellange stomp van zo'n tien staartwervels (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Katten met deze aandoening zijn normaal levensvatbaar, maar onderlinge kruisingen kunnen leiden tot niet-levensvatbare nakomelingen.

Soort afwijking
- Skeletafwijking

Ras:
- Manx
- Cymric
- Japanse Stompstaartkat
- Kurillen Stompstaartkat
- Karelische (Staartloze/Stompstaart) Kat
- Amerikaanse Stompstaartkat

Overerving:
- Autosomaal dominant
- Volledige penetrantie
- Variabele expressie
- Oosterse vormen: waarschijnlijk recessief met variabele expressie
- Manx-bobcat genen complex
- $h^2 = 0,40 \pm 0,11$ (Robinson 1993)

Het Manx-gen is het gevolg van een mutatie op een autosomaal dominant allel, met volledige penetrantie (het fenotype is te voorspellen op basis van het genotype) en variabele expressie. In homozygote vorm (MM) is dit allel lethaal (Adalsteinsson 1980). Paringen tussen verkorte- en staartloze Manx-katten onderling leveren daarom kleine nesten; ongeveer 25% sterft in de baarmoeder. De lethaliteit van het M-gen gaat gepaard met afwijkingen in het centraal zenuwstelsel. Volgens Deforest and Basrur (1979) zijn de problemen die worden geassocieerd met staartloosheid, zoals spina bifida en urine, fecale incontinentie en bewegingsproblemen met achterpoot, gerelateerd aan een afwijking die tijdens de ontwikkeling in het vroege embryostadium in het centraal zenuwstelsel ontstaat.
Al deze afwijkingen ontstaan door werking van het gen, die de ontwikkeling van de neurale buis beïnvloedt. Meerdere onderzoekers hebben onderzocht dat er bij staartloosheid iets misgaat in de embryonale ontwikkeling, met de neurale buisvorming.

Todd et al. (1979) laat zien dat het Manx-allel een frequentie van 0,163 heeft. Deze frequentie kan volgens hen alleen voorkomen door sterke (menselijke) selectie voor het lethale allel. Adalsteinsson suggereert dat er selectieve bevruchting plaatsvindt bij katers met Mm. Dit draagt ook bij aan de hoge frequentie, doordat M 'ervoor zorgt' dat hij doorgegeven wordt en gaat delen, en niet m (Adalsteinsson 1980).

Het Manx-gen is uro-11. Codeert voor een zinc-finger eiwit. Het is een regulerende transcriptiefactor voor genen die invloed hebben op de staartvorming. Het Manx mRNA komt tot expressie in de notochorda en spiercellen, neurale buis en posterior epidermis. Deze weefsels spelen misschien ook een rol in de staartvorming. Het Manx-gen codeert voor positie specifieke transcripties (Satoh and Jeffery 1995).

Het Manx-gen bevat 9 exonen en codeert voor zowel major als minor manx mRNA's, met verschillende lengtes aan de 5'kant. *Manx* is een deel van een genlocus die naast *manx* ook het *bobcat* bevat. De bobcat-gen wordt omringd door de eerste manx-intron en codeert voor de DEAD-box RNA-helicase.
De bobcat- en manxgenen komen tot expressie tijdens oögenese en embryogenese, maar niet tijdens spermatogenese.
Swalla et al. (1999) vinden net als Satoh en Jeffery (1995) dat het Manx-gen codeert voor een zinc-finger. Het komt zowel maternaal als zygotisch tot expressie. Het zinc-finger gen *manx* wordt gebruikt bij de ontwikkeling van de staart en andere functies van gewervelden.

Bronnen:

- Adalsteinsson S., 1980. Establishment of Equilibrium for the Dominant Lethal Gene for Manx Taillessness in Cats. Theor. Appl. Genet. 58, 49-53.
- Deforest M.E. and Basrur P.K., 1979. Malformations and the Manx Syndrome in Cats. Can. vet. J. 20: 304-314.
- Robinson R. 1993. Expressivity of the Manx Gene in Cats. The Journal of Heredity 84(3):170-172.
- Satoh N. and Jeffery W.R., 1995. Chasing tails in ascidians: developmental insights into the origin and evolution of chordates. TIG VOL. 11 No. 9.
- Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002. Plan van Aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten. www.overlegplatform.nl.
- Swalla B.J., Just M.A., Pederson E.L., Jeffery W.R., 1999. A multigene locus containing the Manx and bobcat genes is required for development of chordate features in the ascidian tadpole larva. Development 126, 1643-1653.
- Todd, N.B., Garrad, L.S., Blumenberg, B., 1979. Mutant allele frequencies in domestic cats of the Isle of Man. Carnivore Genetics Newsletter 3 (10), 388-407.

5. *Patella Luxatie*

Wat is patella luxatie:
- Afwijking aan kniegewricht

Patella luxatie is een afwijking aan het kniegewricht. De patella (knieschijf) is een botje in het einde van de aanhechtingspees van de m. quadriceps. Het beweegt mee met het strekken en buigen van de knie. Het botje ligt in een groef. Wanneer deze groef te ondiep is, kan het botje eruit gaan en er naast komen te liggen; het botje is van zijn plaats geluxeerd (Ferguson 1997, Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002). Bij de kat is het een minder groot probleem dan bij de hond.

Fenotypische verschijningsvorm:
- Mediale en laterale luxatie
- 4 graden in ernst

Er zijn twee verschijningsvormen van de patella luxatie: het botje kan naar binnen (mediaal) of naar buiten (lateraal) komen te liggen. De mediale patella luxatie komt vaker voor dan de laterale patella luxatie (Ferguson 1997, Düzgün 2005).
Wanneer de patella luxeert gaat het dier kreupel lopen en kan hij door zijn knie zakken. De afwijking kan in verschillende mate aanwezig zijn. Soms trekt het dier even met zijn poot en loopt dan gewoon weer door. De ernst is opgedeeld in verschillende graden:

<u>Graad 1:</u>
Op het eerste gezicht lijkt het kniegewricht normaal. Wanneer er echter met de hand op de patella geduwd wordt, kan deze van zijn plek verschuiven.
<u>Graad 2:</u>
Vergelijkbaar met graad 1, met daarbij dat de patella soms uit zich zelf van plaats verschuift. Op jonge leeftijd ondervindt de kat hier nauwelijks tot geen hinder van. Op latere leeftijd loopt het dier een verhoogde kans op artrose (beschadiging van het gewricht).
<u>Graad 3:</u>
De patella zit meer niet op zijn plek. Hij is wel met de hand weer terug te krijgen op de zijn plek. De kans is aanwezig dat hij snel weer luxeert.
<u>Graad 4:</u>
De patella zit nooit op de juiste plaats en is niet meer met de hand op zijn plaats te krijgen. Hiervoor is een chirurgische ingreep noodzakelijk. De kat zal proberen het achterbeen te ontzien en hinken. Doordat de kat het been nauwelijks gebruikt wordt de knieschijf stijf (Ferguson 1997, Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

De afwijking komt unilateraal en bilateraal voor, bij zowel mannelijke en vrouwelijke dieren (McLaughlin 2002). De meest beschreven patella luxaties kwamen voor bij jonge dieren. Eén onderzoek was 66% van katten met patella luxatie onder één jaar. In een ander onderzoek met acht katten, waren alle dieren jonger dan drie jaar. Düzgün (2005) beschrijft een onderzoek waarin alle katten met patella luxatie jonger dan twee jaar zijn.

Soort afwijking:
- Skeletafwijking
- Orthopedische aandoening (Düzgün 2005).

Ras:
Alle rassen
Huiskatten

Overerving:
- Polygenetisch

De patella luxatie een aangeboren afwijking die polygenetisch overerft. Er kunnen ook andere oorzaken zijn, zoals overgewicht, verkeerde beweging of een ongeluk.
Het is nog niet duidelijk welke erfelijke componenten allemaal meespelen bij de erving van patella luxatie, wel is duidelijk dat het erfelijk is (L'Eplattenier 2002-I). Er is een kleine associatie gevonden tussen patella luxatie en heupdysplasie bij de kat (L'Eplattenier and Montavon 2002-II, McLaughlin 2002).

Düzgün (2005) vond de aangeboren patella luxatie niet terug bij de nakomelingen, wat overeenkomt met de bevindingen van Davis en Gill. Zij zeggen dat patella luxatie in katten niet erfelijk is. Er is nog niet veel duidelijk over de genetische achtergrond van patella luxatie.

Bronnen:

- Düzgün O. 2005. A retrospective study: Evaluation of patellar luxation cases in cats. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences Volume 29, Issue 2, Pages 279-283.
- Ferguson J. 1997. Patellar luxation in the dog and cat. In Practice, 174-184.
- L'Eplattenier H. and Montavon P. 2002-I. Patellar Luxation in Dogs and Cats: Management and Prevention. Compendium Volume 24, Issue 3, Pages 292-300.
- L'Eplattenier H. and Montavon P. 2002-II. Patellar Luxation in Dogs and Cats: Pathogenesis and Diagnosis. Compendium Volume 24, Issue 3, Pages 234-240.
- McLaughlin R.M. 2002. Surgical diseases of the feline stifle joint. Vet Clin Small Anim 32 (2002) 963–982.
- Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002. Plan van Aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten. www.overlegplatform.nl

6. *Kaakmisvormingen*

Wat zijn kaakmisvormingen:
De botten van de schedel zijn star met elkaar verbonden. Alleen de onderkaak is bewegelijk door een gewricht. Selectie op een korte neus of smalle kop kan de zorgen voor verkeerde groei en kaakmisvormingen veroorzaken. Dit kan nadelige gevolgen hebben, zoals een overbeet, waardoor de tanden en kiezen slecht op elkaar staan (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Fenotypische verschijningsvorm:
- Onderbeet (Prognatisme of Brachecephalisch)
- Bovenbeet (Brachynatisme)
- Verdraaide kaak (Wry-mouth)
- Anterior crossbite

Er komen verschillende misvormingen voor. Zo is er de onderbeet: bij gesloten mond staan de ondertanden voor de boventanden. Dit is een groeistoornis van de kaak, die vooral bij brachycefale rassen voorkomt. Dan is er ook de bovenbeet: bij gesloten mond staan de boventanden voor de ondertanden. Dit komt vooral voor bij langschedelige katten. Het verschil tussen boven- en ondertanden loopt uiteen van enkele millimeters tot bijna een centimeter. Bij een klein verschil, levert deze afwijking geen problemen op.
Er is ook de verdraaide kaak, waarbij één zijde van de onderkaak breder is dan de andere zijde. De kaken zijn niet symmetrisch, wat een open beet tot gevolg kan hebben. Hierdoor sluiten de snijtanden niet op elkaar aan.
Bij een anterior crossbite staan de snijtanden onder een abnormale hoek. Dit kan op verschillende manieren, waarbij één of meer van de bovenste snijtanden achter de tegenoverliggende snijtanden in de onderkaak komen te staan (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Soort afwijking:
- Sketelafwijking

Ras:
- (Peke Face: inmiddels uit Nederland verdwenen)

Brachycephalen:
- Pers
- Exotic
- Amerikaans type Burmees

Longicephalen:
- Siamees
- Oosterse Korthaar

Voorkomend bij alle rassen met een longicephale of brachycephale koptype. Nog niet geconstateerd bij Oosterse Langhaar en Balinees. Er bestaat een verhoogd risico bij kruising van met Siamees en Oosters Korthaar (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Wry mouth is vooral te zien bij rassen met een extreem platte neus (Marretta 1998)

Overerving:
- polygenetisch

De genetische informatie voor beide kaken is gescheiden, waardoor er twee compleet niet passende kaken kunnen ontstaan (Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002).

Bronnen:

- Marretta S.M., 1998. Feline Oral Pathology. Waltham Feline Medicine Symposium • TNAVC.
- Stichting OP Nederlandse Cat Fancy 2002. Plan van Aanpak schadelijke erfelijke kenmerken bij raskatten. www.overlegplatform.nl

7. *Polydactylie*

Wat is polydactylie:
- Meertenigheid

Normaal gesproken heeft een kat vijf tenen aan de voorpoten en vier aan de achterpoten. Bij een kat met polydactylie kunnen er wel tot negen tenen aan poot zitten. Poly betekent in het Grieks 'veel' en dactylo 'vinger of teen' (Pawpeds, Maine Coon rasinfosite).

Fenotypische verschijningsvorm:
- Pre-axiaal
- Post-axiaal: zeldzaam

Er zijn twee vormen van polydactylie: pre-axiaal en post-axiaal. Pre-axiaal is aan de binnenkant van de poot, postaxiaal aan de buitenkant. De postaxiale vorm is zeer zeldzaam. Wanneer het wel voorkomt is het zeer onwaarschijnlijk dat de extra tenen volledig ontwikkeld zijn. Bij de pre-axiale vorm is dat wel het geval (Pawpeds, Maine Coon rasinfosite).

Soort afwijking:
- Skeletafwijking

Ras:
- Maine Coon
- Pixie Bob

Bij de Maine Coon is polydactylie niet toegestaan in de rasstandaard. Er mag wel mee worden gefokt. In Amerika is inmiddels een ras erkend waarbij meertenen wel is toegestaan: de Pixie Bob. Er zijn geruchten dat bij de Maine Coon ooit (1950) 40% polydactyl was.

Overerving:
- Pd+/ Pd
- Dominant

Polydacylie erft dominant over: het is eenvoudig te zien of de kat de afwijking wel of niet heeft. (Maine Coon rasinfosite). Er is een grote waarschijnlijkheid dat er meerdere genen betrokken zijn bij polydactylie.

Bronnen:

- Clark R.M., Marker P.C., Kingsley D.M., 2000. A Novel Candidate Gene for Mouse and Human Preaxial Polydactyly with Altered Expression in Limbs of *Hemimelic extra-toes* Mutant Mice. Genomics Volume 67, Issue 1, Pages 19-27.
- Park K., Kang J., Subedi K., Ha J., Park C., 2008. Canine Polydactyl Mutations With Heterogeneous Origin in the Conserved Intronic Sequence of *LMBR1.* Genetics, Vol. 179, 2163-2172
- Morrisson B.E. and D'Mello S.R., 2008. Polydactyly in Mice Lacking HDAC9/HDRP. Experimental Biology and Medicine 233:980-988.
- http://www.mainecooninfo.nl/mainecoon/polydactyl-maine-coon.html
- http://pawpeds.com/pawacademy/general/poly/index_nl.html

8. *Heupdysplasie (HD)*

Wat is HD:
- Afwijking in heupgewricht
- Heupkom te ondiep

HD is een afwijking aan het heupgewricht. Het acetabulum (de heupkom) is te ondiep en de kop van het dijbeen kan misvormd zijn. Dit laatste komt niet veel voor, meestal is de heupkom te ondiep. Door het niet goed op elkaar aansluiten, ontstaat speling in het heupgewricht. Dit is te vergelijken met HD bij mensen.
HD bij katten wordt niet vaak opgemerkt.(Patsikas et al. 1998).

Fenotypische verschijningsvorm:
- Moeite met lopen
- Pijn
- Kreupel aan achterpoot

Katten zijn erg goed in het verbergen van pijn, zodat HD niet snel opgemerkt wordt. Wel doen ze voorzichtiger en bewegen minder dan gezonde katten (pawpeds.com)

Soort afwijking:
- Skeletafwijking

Ras:
- Maine Coon (meest)
- Perzisch Colourpoint
- Pers
- Bengaal
- Devon Rex
- Abessijn
- Siamees
- Huiskatten

(Keller et al., 1999, catvet.homestead.com)

- In de studie van Keller et al. (1999) was de frequentie van HD in de populatie 6,6%. Dit verschilde per ras: 5,8% bij Huiskat, 7,1% bij Siamees, 15,8% bij Pers, 25% bij Perszisch Colourpoint. De Pers, Perszisch Colourpoint en de Maine Coon hebben een wat groter lichaam, wat zou kunnen bijdragen aan de hoge frequentie HD. Raskatten lijken vaker heupdysplasie te ontwikkelen (Bordelais and Blond 2006).

Overerving:
- Polygenetisch (Keller et al. 1999)

Omdat HD voorkomt bij katten die in relatie met elkaar staan en vooral bij raskatten voorkomt, is het aannemelijk dat de afwijking familiair is (Patsikas et al. 1998).

Bronnen:

- Bordelais G. and Blond L., 2006. Hip dysplasia in cats: Radiographic study and clinical outcome. Pratique Medicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie Volume 41, Issue 1, Pages 17-22.
- Keller G.G., Reed A.L., Lattimer J.C., Corley E.A, 1999. Hip Dysplasia: a Feline Population Study. *Veterinary Radiology* & *Ultrasound, Vol 40, No. 4, pp 460464.*
- Patsikas M.N., Papazoglou P.L., Tsimopooulos G., Komininoua A., 1998. Hip 4 dysplasia in the cat: a report of three cases. Journal of *Small* Animal Practice 39, 290-294.
- www.catvet.homestead.com
- http://pawpeds.com/healthprogrammes/HDinfoOwner_nl.html