

De groeicurve van kittens van populaire raskatten tijdens de neonatale periode

Growth curve of kittens of popular cat breeds during the neonatal period

L. Kiggen, J. Lannoo, P. Banchi, G. Domain, R. Van Leeuwenberg, H. Ali Hassan, A. Van Soom

Vakgroep Interne Geneeskunde, Voortplanting en Populatiegeneeskunde,
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Lauren.kiggen@hotmail.com
voortplanting.gezelschapsdieren@ugent.be

SAMENVATTING

Dit onderzoek had als doel de normale ontwikkeling en groeicurve van kittens in kaart te brengen. De studie werd uitgevoerd bij raskatten uit België en Nederland waarin kittens werden opgevolgd tijdens de eerste vier levensweken. Het grootste deel van de kittens werd gezoogd door hun moeder, slechts enkele kregen kunstmatige bijvoeding. De kittens met een laag geboortegewicht bleken een grotere kans te hebben op het “fading kitten”-syndroom, meer bepaald als het geboortegewicht lager lag dan 90 g. Het geboortegewicht werd beïnvloed door de pariteit van het moederdier. De leeftijd van het moederdier en het geslacht van de kittens leken geen invloed te hebben op het geboortegewicht van de kittens. De kittens kwamen gemiddeld 10 g per dag aan en verdubbelden hun gewicht op de tiende dag. Op basis van gewichtskwartielen is te zien dat de kittens uit kwartiel 1 een hogere gewichtstoename hadden na 48 uur dan kittens uit de andere kwartielen. Kleinere kittens groeiden sneller dan grotere kittens, waardoor de gewichtverschillen de neiging hadden te verdwijnen na de eerste drie levensweken.

ABSTRACT

This study aimed to chart the normal development and growth curve of kittens. The present study was performed on pedigree cats, in which kittens were followed during the first four weeks of life. Most of the kittens were suckled by their mother, only a few received artificial supplementary feeding. Kittens with a low birth weight were more likely to develop the fading kitten syndrome, specifically if birth weight was less than 90 g. Birth weight was affected by maternal parity. Age of the queen and sex of the kittens did not seem to affect the birth weight. Kittens gained an average of 10 g per day in weight and doubled their weight by the tenth day. Based on weight quartiles, it could be seen that kittens from quartile 1 had a higher increase in weight after 48 hours than kittens from the other quartiles. Smaller kittens grew faster than larger kittens, so the weight differences tended to disappear in the first three weeks of life.

INLEIDING

Over de definitie van de neonatale periode bestaat nog heel wat discussie. Deze periode kan op verschillende manieren gedefinieerd worden: de eerste vier levensdagen van een kitten (Lawler, 2008), alsook de eerste twee (Macintire, 2008; Blumberg, 2013; Axelsson, 2019), drie (Chastant-Maillard et al.,

2017; Axelsson, 2019), of vier levensweken (Grundy, 2006). Sterfte van kittens tijdens de neonatale periode komt regelmatig voor (Hoskins en Partington, 2001; Silvestre-Ferreira en Pastor, 2010). Tijdens de eerste twaalf levensweken varieert het sterftepercentage, exclusief doodgeborenen, bij kittens tussen 15% en 40% (Hoskins en Partington, 2001; Francois et al., 2006; De Moor et al., 2019). Meer dan 90% van de sterfte

bij kittens, exclusief doodgeboorte, treedt op tijdens de eerste levensweek (Meade, 2014).

Het risico op mortaliteit van kittens is het hoogste tijdens de neonatale periode (hier gelimiteerd tot vier weken na de geboorte). Zowel infectieuze als niet-infectieuze oorzaken kunnen aan de basis liggen van kittensterfte. Niet-infectieuze oorzaken worden meestal gezien bij kittensterfte in de eerste levensweek (De Moor et al., 2019) en kunnen op hun beurt opgedeeld worden in oorzaken die zich situeren bij het moederdier, bij de neonaat of bij de omgevingsfactoren. Zo ligt het percentage doodgeboren kittens hoger bij oudere moederdieren en bij kittens uit een groot nest. Kittens van een moederpoes die jonger is dan één jaar, lopen ook een hoger risico om te sterven tijdens de neonatale periode (Axelsson, 2019). Bij dergelijke katten komt dystocie immers meer voor, wat een andere belangrijke factor van kittensterfte is: bij 5,8% van de partussen bij de kat treedt dystocie op (Gunn-Moore en Thrusfield, 1995; Purohit en Gaur, 2004). Ook agalactie of mastitis zijn problemen die zich situeren bij het moederdier en aanleiding kunnen geven tot postnatale ziekte en sterfte bij de neonaat (England en Heimendahl, 2010; Peterson, 2011c). Niet-infectieuze oorzaken die bij het kitten voorkomen zijn bijvoorbeeld aangeboren afwijkingen, die de kans op doodgeboorte bij kittens vergroten. Andere sterfteoorzaken die kitten-gerelateerd zijn, zijn een laag geboortegewicht en neonatale isoerytrolyse. Wat de omgevingsfactoren betreft, is een onaangepaste temperatuur in de nestbak een mogelijke risicofactor. Idealiter wordt gezorgd voor een temperatuur tussen 23,9°C en 26,7°C. Bij een te lage omgevingstemperatuur is er een verhoogde kans op het ontwikkelen van respiratoire ziektes bij de neonaat, maar ook een te hoge omgevingstemperatuur kan zorgen voor infecties bij pasgeborenen (Cline, 2012; Lopate, 2012). Neonatale risicokittens kunnen onder niet-ideale omstandigheden makkelijk hypothermie, hypoglycemie (te lage temperatuur) of dehydratatie (te hoge temperatuur) ontwikkelen (Lawler, 2008; Meade, 2014).

Infectieuze oorzaken, zoals bacteriële, virale of parasitaire aandoeningen, worden vaker gezien op de leeftijd van drie à vier weken (De Moor et al., 2019) en worden hier verder niet behandeld.

De kans op overleven bij een pasgeboren kitten wordt in grote mate bepaald door het geboortegewicht: bij een laag geboortegewicht is er een hogere kans op sterfte (Lawler en Monti, 1984; Jörg, 1999; Johnston et al., 2001; Gatel et al., 2011; Rickard, 2011; Root Kustritz, 2011; Wilborn, 2018; Berliner et al., 2022). Aangezien de kat een endotheliochoriale placenta heeft, is de overdracht van antilichamen via het colostrum essentieel (Grundy, 2006; Root Kustritz, 2011; von Dehn, 2014). Belangrijk is om de pasgeborenen zo snel mogelijk te stimuleren om colostrum op te nemen: colostrumopname gebeurt het best binnen de acht uur na de geboorte (Root Kustritz, 2011). De meest praktisch haalbare techniek om de

colostrum- en hierna de melkopname op te volgen bij pasgeboren kittens, is een dagelijkse gewichtsregistratie met een nauwkeurige weegschaal (Veronesi en Fusi, 2022). Een kitten dient dagelijks aan lichaamsgewicht toe te nemen en liefst het gewicht verdubbeld te hebben in één week tot tien dagen: de groei van het kitten is meestal lineair (Hoskins en Partington, 2001; Kirk, 2001; Root Kustritz, 2003; Grundy, 2006; England en Heimendahl, 2010; Peterson, 2011b; Prendergast, 2011; Rickard, 2011; Root Kustritz, 2011; DiGangi et al., 2020; Berliner et al., 2022). Dit is een groot verschil met puppy's die een exponentiële groei kennen (Berliner et al., 2022). Een gezond kitten zou tijdens de neonatale periode 7 tot 10 g per dag aan gewicht moeten bijkomen (Johnston et al., 2001; Axelsson, 2019). Wanneer een kitten niet goed aankomt in gewicht, kan dit een eerste teken zijn van ziekte (Hoskins en Partington, 2001; Root Kustritz, 2003; Berliner et al., 2022). Bij een verlies van meer dan 10% van het geboortegewicht is de prognose slecht en dient het kitten nauwgezet opgevolgd te worden (Rickard, 2011; Bush, 2014). De beste manier om de gewichtstoename op te volgen, is door de kittens dagelijks te wegen gedurende de eerste vier levensweken (Lopate, 2015). Hiermee kan men sneller ziekte detecteren in de neonatale periode en zo vermindert de neonatale mortaliteit (Grundy, 2006).

Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat een goede gewichtstoename bij kittens een belangrijke indicator is voor hun gezondheid. In deze studie werd nagegaan of de vooropgestelde adviezen over de groei bij kittens overeenkomen met de reële situatie bij raskattenfokkers in België en Nederland. De doelstellingen van de studie waren het geboortegewicht bij een aantal kattenrassen te beschrijven en de gewichtsaanzet te volgen in de eerste 28 dagen van hun leven. Daarnaast werd bekeken of geboortegewicht een invloed heeft op de groeicurve en de overleving in de neonatale periode.

MATERIAAL EN METHODEN

Contact fokkers

Het verzamelen van gegevens voor deze studie verliep aan de hand van een onlinebenadering van fokkers van raskatten in België en Nederland. Fokkers werden online gezocht via Google en benaderd via de contactgegevens op hun website. Ook werd het onderzoek gepromoot via het netwerk van de Faculteit Diergeneeskunde, waardoor fokkers van raskatten zich spontaan aanmeldden voor deelname aan het onderzoek. Er werd gebruikt gemaakt van e-mail als communicatiemiddel. In bijlage werden eenvoudige invultabellen meegestuurd in een Excelfile. De gegevens die voor dit onderzoek verzameld werden, zijn informatiegegevens van de ouderdieren en van het nest zelf. Van de ouderdieren werd gevraagd naar het ras, de leeftijd, de pariteit van het moederdier en de

bloedgroep. Van het nest werd gevraagd naar het aantal kittens dat levend of dood geboren werd, bijzonderheden en eventuele bijvoeding. In een tweede en derde tabel werd er specifiek naar informatie over de kittens gevraagd. Zo werd er gevraagd naar het geslacht, de dag van het openen van de ogen en het gewicht. Een dagelijkse gewichtsregistratie was voldoende tijdens de eerste 14 dagen; hierna werd er nog een éénmalige gewichtsregistratie gevraagd op dag 21 en dag 28 om zo de groei verder te kunnen opvolgen. Eventuele sterfte van een kitten in de neonatale periode kon aangeduid worden in het daarvoor voorziene vakje. Enkel volledig ingevulde documenten werden opgenomen in deze studie. Vooraf werden er geen exclusie- of inclusiecriteria meegedeeld aan de fokker.

Data-analyse

De data-analyse gebeurde met behulp van het programma R statistical software; grafieken werden gemaakt met behulp van het programma Excel. Er werden verschillende statistische analyses gedaan van de verkregen data zoals de two-samples t-test, de fishers exact-test en de one-way ANOVA. De two-samples t-test werd gebruikt voor de analyse van het verschil in geboortegewicht tussen primipare en pluripare moederdieren. Deze test werd eveneens gebruikt om na te gaan of er een verschil was in het gewicht tussen de verschillende geslachten. De two-samples t-test werd verder ook gebruikt voor de analyse van het geboortegewicht bij de overlevende en gestorven neonaten. Daarnaast werd er in deze data-analyse ook gebruik gemaakt van de Fisher's exact-test om de verschillen in neonatale mortaliteit na te gaan op basis van kwartielen die gebaseerd werden op het geboortegewicht. Verder werd er gebruik gemaakt van de one-way ANOVA met de Bonferroni's post-hoc-test om de gewichtsvariatie te bekijken tussen de verschillende kwartielen. De gegevens in de resultaten van deze studie worden genoteerd als een percentage of als het gemiddelde \pm de standaarddeviatie. Een P-waarde kleiner dan 0,05 wordt beschouwd als significant.

RESULTATEN

Algemeen

In totaal werden er 206 fokkers gecontacteerd tijdens een periode van tien maanden. Van deze fokkers gaven er 92 (46 %) een positieve reactie. Uiteindelijk werden er gegevens verkregen van 38 nestjes, die samen 153 kittens beschreven van zeven verschillende rassen. De verschillende rassen die deelnamen aan deze studie waren maine coon (8 nesten), heilige birmaan (6 nesten), Britse korthaar (5 nesten), siamees (1 nest), bengaal (8 nesten), ragdolls (6 nesten) en abessijn (4 nesten). De gemiddelde leeftijd van de moederpoezen in deze studie was 2,8 jaar en van de katers 3,2 jaar. Van deze moederpoezen waren er 23 pluripaar, 11 primipaar en van 4 moederpoezen was de pariteit onbekend. De gemiddelde nestgrootte van de geregistreerde nesten in dit onderzoek was 4,0 (Tabel 1).

Geboortegewicht

Het lichtste kitten was een bengalkitten van 49 g en het zwaarste kitten was een maine coon van 148 g. Het gemiddelde geboortegewicht was 104,7 g. Het geboortegewicht werd voor alle kittens opgedeeld in vier kwartielen. Hierbij werd geen rekening gehouden met de rassen wegens te lage aantallen kittens in de studie. Kwartiel 1 bevatte de kittens met het laagste geboortegewicht en kwartiel 4 bevatte de kittens met het hoogste geboortegewicht (Tabel 2).

De doodgeboorte in deze studie bedroeg 6,1% (10/163). In dit onderzoek was er een neonatale mortaliteit van 5,8% (9/153) bij de levend geboren kittens in de eerste vier weken; 77,8% (7/9) van deze sterfte kwam voor bij kittens van kwartiel 1 ($p = 0,0002$). Dit betekent dat de meeste kittens die stierven in dit onderzoek een significant lager geboortegewicht hadden dan de andere kittens uit deze studie ($p = 0,00015$). De kittens die stierven hadden een gemiddeld geboortegewicht van 82,8 g, diegene die overleefden had-

Tabel 1. Statistische analyse van nestgrootte en geboortegewicht (g) per ras samen met de vermelding van het aantal kittens per ras die deelnamen aan deze studie.

	Aantal kittens van het ras in deze studie	Nestgrootte (gemiddelde \pm standaarddeviatie)	Geboortegewicht (g) (gemiddeld \pm standaarddeviatie)
Maine coon	45	5,6 \pm 1,9	115,5 \pm 15,9
Heilige birmaan	25	4,1 \pm 1,2	90,6 \pm 17,6
Britse korthaar	19	3,8 \pm 1,3	112,1 \pm 9,9
Siamees	2	2	130,5 \pm 4,9
Bengaal	30	3,7 \pm 1,7	89,7 \pm 12,4
Ragdoll	18	3 \pm 1,8	112,3 \pm 16,1
Abessijn	14	3,5 \pm 1	103,0 \pm 9,9

Tabel 2. Indeling van de geboortegewichten in vier kwartielen samen met kittensterfte per kwartiel (n = 153).

	Gewicht	Kittensterfte
Kwartiel 1 (n= 40)	49 g – 93,5 g	7
Kwartiel 2 (n = 34)	93,6 g – 106 g	0
Kwartiel 3 (n = 40)	106 g – 117 g	1
Kwartiel 4 (n= 39)	118,1 g – 148 g	1

Tabel 3. Verschil in gewichtsaanzet bij kittens van verschillende kwartielen gedurende de eerste, tweede en derde levensweek van een neonataal kitten, procentueel uitgedrukt en gebaseerd op het geboortegewicht.

	Gemiddelde groei (%) eerste 24 uur	Gemiddelde groei (%) (%) dag 1 -7	Gemiddelde groei (%) dag 1 -14	Gemiddelde groei (%) dag 1-21
Kwartiel 1	14,4	44,1	63,5	72,7
Kwartiel 2	8,8	38,8	58,4	67,7
Kwartiel 3	9,3	38,9	57	67
Kwartiel 4	7,5	39,4	56,5	65

den een gemiddeld geboortegewicht van 106 g. Van de gestorven kittens stierf 77,8% (7/9) in de eerste levensweek.

Ook het effect van pariteit van het moederdier op het geboortegewicht werd bekeken. Primipare moederdieren brachten kittens voort met een gemiddeld geboortegewicht van 102,1 g. Pluripare moederdieren daarentegen zorgden voor nakomelingen met een gemiddeld geboortegewicht van 109,1 g. Dit wil zeggen dat primipare moederdieren kittens hadden met een significant lager geboortegewicht dan pluripare moederdieren ($p = 0,00087$). In de voorliggende studie was er geen verschil in het geboortegewicht bij mannelijke of vrouwelijke kittens en werd er geen effect gezien van de leeftijd van de moederpoes op het geboortegewicht van de kittens.

Gewichtsaanzet

De gewichtsaanzet van kittens in de neonatale periode werd geanalyseerd op basis van de vooraf opgestelde geboortegewichtskwartielen. Er werd gekeken naar de procentuele en de absolute gewichtsaanzet van kittens in de eerste 28 dagen van hun leven. Een analyse van de procentuele groei tijdens de eerste levensweek toonde aan dat kittens uit kwartiel 1 een grotere stijging in gewicht kennen dan de kittens uit de andere kwartielen ($p < 0,05$) en dit vanaf twee dagen na geboorte (Tabel 3). In de eerste 24 uur na de geboorte kwamen ze gemiddeld 9,1% aan in gewicht. Diezelfde trend zette zich door tot en met dag 21 na de geboorte. Als algemene tendens haalden de kleinste kittens de achterstand in groei in ten opzichte van de grotere kittens in de eerste levensweken, al bleef er een verschil in gemiddeld absoluut gewicht tussen de kleinste kittens bij de geboorte en diegene die het grootst waren bij de geboorte ($p < 0,001$).

De absolute groei van kittens werd geanalyseerd op verschillende tijdstippen in de neonatale periode en uitgedrukt in gemiddeld aantal gram die ze waren bijgekomen vanaf de geboorte. De statistisch significante verschillen in absoluut gewicht tussen alle kwartielen op dag 0 waren nog steeds significant na zeven dagen, hoewel de kittens uit het eerste kwartiel procentueel meer waren bijgekomen ten opzichte van hun geboortegewicht dan de kittens uit het tweede, derde en vierde kwartiel. De verschillen in groei werden verder bekeken vanaf dag 7 tot en met dag 14, op dag 21 en op dag 28. Er was een significant verschil in absolute groei tijdens de eerste zeven dagen tussen alle kwartielen. Op dat moment waren de kleinste kittens nog steeds de kleinste. Een eerste gelijklopende groei tussen de kwartielen werd gezien vanaf dag 9. Op dag 9 was er al geen significant verschil meer in absoluut lichaamsgewicht tussen het tweede en derde kwartiel. Vanaf dag 14 was er ook geen significant verschil meer in absoluut gewicht tussen kittens van het eerste en tweede kwartiel. Vanaf dag 21 was er ook geen verschil meer tussen het gewicht van kittens in het derde en vierde kwartiel. Opvallend was de lineaire, vrij gelijklopende groei die optrad in alle vier de kwartielen. Alle kittens uit deze studie groeiden goed en vrij gelijkmatig. Een verschil in gewicht bleef aanwezig door het verschil in geboortegewicht (Figuur 1).

Gewichtsverlies

In dit onderzoek waren er drie kittens van een verschillend nest die meer dan 10% aan gewicht verloren na 24 uur. Een van die kittens stierf na 48 uur, de andere twee kregen bijvoeding en overleefden minstens tot dag 28 na de geboorte. Er werd geen sterfte opgemerkt bij kittens die 4% aan gewicht ver-

loren in deze studie. In totaal verloren 9,2% (14/153) van de kittens gewicht in de eerste 24 uur; daarvan stierven er uiteindelijk drie in de eerste 28 dagen. Van de kittens met 4% gewichtsverlies kreeg 83,3% (5/6) bijvoeding van de fokker. Er werden geen verdere acties zoals een dierenartsbezoek ondernomen door de fokkers.

DISCUSSIE

In de voorliggende studie werd een gemiddelde nestgrootte van 4,0 kittens waargenomen. Dit komt goed overeen met eerdere bevindingen van 4,0 tot 4,2 kittens (Fournier et al., 2016; Romagnoli et al., 2019; Mugnier et al., 2022). Over nestgrootte per ras konden geen analyses gedaan worden, aangezien met 38 nesten te weinig nesten per ras in de database aanwezig waren. In een eerdere studie werd vastgesteld dat kleinere rassen ook kleinere nesten geven dan grotere rassen (Mugnier et al., 2022). De gemiddelde leeftijd van de moederpoes (2,8 jaar) en de kater (3,2 jaar) ligt in de lijn van de reproductieve leeftijd bij de kat (2,7 jaar en 2,9 jaar) in de literatuur (Fournier et al., 2016).

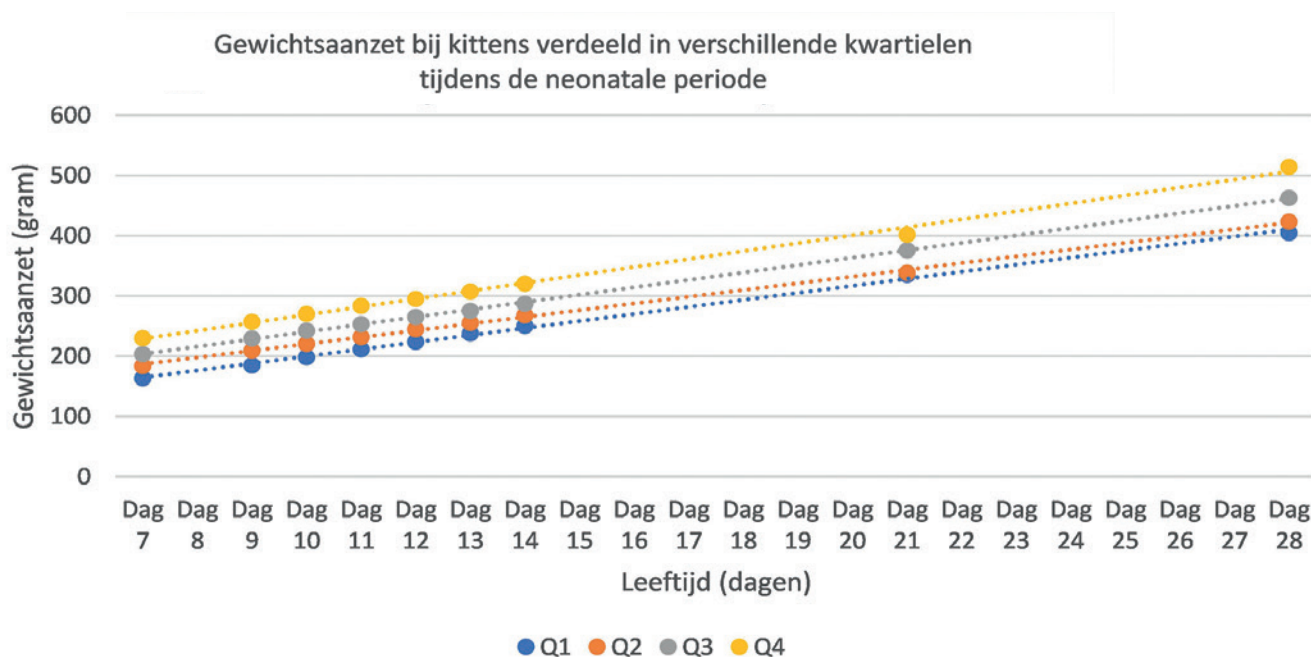
Geboortegewicht

De belangrijkste factor voor de variatie in geboortegewicht bij katten is het kattenras (Mugnier et al., 2022). In de huidige studie bleek ook een verschil in gemiddeld geboortegewicht per ras een rol te spelen maar dat kon niet ontegensprekelijk aangetoond worden wegens de te lage aantallen kittens per ras.

Het geboortegewicht van kittens daalt naar mate het aantal kittens in het nest groter wordt (Mugnier et al., 2022; Socha et al., 2019). Dit kon in de huidige studie echter niet bevestigd worden.

Het aandeel doodgeboortes in de voorliggende studie ligt met 6,1% (10/163) wat lager dan andere relatief recente studies, waarin doodgeboortepercentages van 8,5% tot 11,8% gemeld worden (Fournier et al., 2016; Romagnoli et al., 2019). Het grootst aantal sterfgevallen (7/9 of 77,9 %) tijdens de neonatale periode trad in dit onderzoek op bij kittens met een geboortegewicht lager dan 90 g. Alhoewel er een lichte rasinflow vast te stellen is, wordt een pasgeboren kitten met een geboortegewicht van 100 g als normaal beschouwd (Snook en Riedesel, 1987; Johnston et al., 2001; Kirk, 2001; Grundy, 2006; Gatel et al., 2011; Axelsson, 2019; Berliner et al., 2022). De meerderheid van de kittens uit deze studie had een gemiddeld geboortegewicht van meer dan 100 g behalve bij de heilige birmaan en de bengaal. Wanneer de verschillende kattenrassen samen werden bekeken, was het gemiddelde geboortegewicht 104,7 g wat ongeveer overeenkomt met 100 g beschreven in de literatuur (Lawler, D., 2008; Gatel et al., 2011).

Meer dan 90% van de sterfte bij kittens, exclusief doodgeboorte, treedt op tijdens de eerste levensweek (Meade, 2014). Dit is nog hoger dan de 77,8% (7/9) uit het voorliggend onderzoek. In deze studie werd geen statistisch verschil waargenomen in het gewicht bij mannelijke of vrouwelijke kittens. Eerdere studies toonden echter wel een hoger geboortegewicht van mannelijke kittens aan (Mugnier et al., 2022; Socha et al., 2019). Alsook werd in het huidige onderzoek



Figuur 1. Absolute gewichtsaanzet bij kittens, verdeeld in kwartielen Q1,Q2, Q3 en Q4 op basis van geboortegewicht, tijdens de neonatale periode.

geen effect gezien van de leeftijd van de moederpoes op het geboortegewicht van de kittens. In een studie van Mugnier et al. (2022) steeg het geboortegewicht met de leeftijd van de moederpoes. Hier dient echter opgemerkt te worden dat 75% van de kittens geboren waren uit kattinnen jonger dan vier jaar. Pariteit speelde in de huidige studie wel een rol: primipare moederdieren hadden kittens met een significant lager geboortegewicht dan pluripare moederdieren. In hoeverre dit toch met de leeftijd van de moederpoes te maken heeft, zou het beste verder onderzocht worden in een studie waarin vooral oudere kattinnen als fokpoezen gebruikt worden.

Groei

Uit de literatuur blijkt dat een gezond kitten tijdens de neonatale periode 7 tot 10 g per dag aan gewicht zou moeten aankomen (Johnston et al., 2001; Axelsson, 2019). Ook dit onderzoek toonde aan dat kittens dagelijks rond de 10 g absoluut gewicht aankomen. In de eerste 24 uur komen ze gemiddeld 9,1% aan in gewicht. Voorts was te zien dat het gewicht van kittens binnen de tien dagen tijd verdubbelt en dat er een lineaire groei was. Dit komt overeen met de gegevens uit de literatuur (Hoskins en Partington, 2001; Kirk, 2001; Root Kustritz, 2003; Grundy, 2006; England en Heimendahl, 2010; Peterson, 2011b; Prendergast, 2011; Rickard, 2011; Root Kustritz 2011; DiGangi et al., 2020; Berliner et al., 2022).

Een verlies van 10% aan gewicht in de eerste 24 uur gaat gepaard met een slechte prognose (Rickard, 2011; Bush, 2014). In dit onderzoek waren er drie kittens van een verschillend nest die meer dan 10% gewicht verloren waren na 24 uur. Een van die kittens stierf na 48 uur, de andere twee kregen bijvoeding en overleefden tot minstens dag 28. Bij pups wordt gesproken van een verhoogd risico op neonatale sterfte bij een verlies van 4% lichaamsgewicht in de eerste 48 uur (Axelsson, 2019). Er werd echter geen sterfte opgemerkt bij kittens die 4% aan gewicht verloren in deze studie. Van de kittens met 4% gewichtsverlies kreeg 83,3% (5/6) bijvoeding van de fokker. Er werden geen verdere acties zoals een dierenartsbezoek ondernomen door de fokkers. Uit de gegevens van de voorliggende studie blijkt dat bij een laag geboortegewicht een nauwgezette opvolging van het kitten noodzakelijk is en bijvoederen erg nuttig kan zijn bij risicokittens die niet goed bijkomen. Sterfte na dag 10 kwam in deze studie niet voor. Het bengalkitten met een geboortegewicht van 49 g kwam elke dag bij en overleefde. In één nest kittens van een heilige birmaanse moederpoes stierven vier van de zes kittens. Deze kittens wogen alle vier minder dan 80 g bij de geboorte en leden gewichtsverlies na 24 uur. Ze stierven alle vier op dag 2. De twee resterende kittens uit het nest overleefden.

Data opvragen via een onlinesysteem bij elke geboorte van een nest is een betrouwbaardere manier

van gegevens verzamelen dan een retrospectieve studie. Natuurlijk blijft het een bevraging van de eigenaars met de bijhorende beperkingen. Mogelijk werd het aantal doodgeboren kittens niet altijd ingevuld of werden de gegevens van een nest dat veel sterfte kende, niet doorgestuurd. Ook heeft de vraag aan fokkers om deze data bij te houden als beperking dat mogelijk enkel de meest gemotiveerde fokkers bereid zijn aan een dergelijke studie deel te nemen. Dit kan misschien deels het lage neonatale sterftcijfer verklaren. Een andere mogelijke beperking van de studie is dat de kittens thuis of op een eigen weegschaal gewogen werden en dit dus niet gestandaardiseerd gebeurde.

CONCLUSIE

Dit onderzoek had als doel de groei van raskittens in België en Nederland in kaart te brengen. De eigenaars vulden zelf de vragenlijsten in en volgden zelf het gewicht van de kittens op. Kittens die stierven tijdens de neonatale periode waren lichter dan degene die overleefden. Dit toont aan dat de lichtste kittens extra aandacht en opvolging nodig hebben. Kleinere kittens die het goed deden, bleken sneller te groeien waardoor het procentuele verschil in gewicht tussen de grootste en de kleinste kittens verkleinde in de eerste drie levensweken, hoewel er een absoluut gewichtsverschil blijft bestaan tussen de vier kwartielen. Deze gewichtsevolutie werd echter niet per nest noch per ras uitgevoerd, het verschillende adulte gewicht heeft ook invloed op het geboortegewicht en de gewichtsaanzet. De gewichtsverdubbeling op tien dagen zoals eerder vermeld in de literatuur, werd in deze studie bevestigd. Deze gegevens zijn interessant als statistische basis, maar tonen geen direct oorzakelijk verband aan met de factoren die mogelijk de reproductie bij raskatten beïnvloeden. Volgens de auteurs is dit het eerste dergelijk onderzoek in zijn soort uitgevoerd in België en Nederland, en biedt het dus interessante data over het geboortegewicht en de groei bij kittens van raskatten gedurende de eerste levensweken. De opvolging van risicokittens kan het succes bij het fokken van raskatten verhogen en de sterftcijfers in de neonatale periode verlagen.

REFERENTIES

- Axelsson, R.. (2019). APGAR score as a method for prediction of survival prognosis in newborn puppies and kittens (degree project). Geraadpleegd op <https://stud.epsilon.slu.se/14800/>.
- Berliner, E.A., Scarlett, J.M., Cowan, A.C., Mohammed, H. (2022). A prospective study of growth rate, disease incidence, and mortality in kittens less than 9 weeks of age in shelter and foster care. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1-16.
- Blumberg, H. (2013). De ontwikkeling van het gedrag bij kittens (Masterscriptie). Geraadpleegd op <https://>

- libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/062/667/RUG01-002062667_2013_0001_AC.pdf.
- Bush, J.E. (2014). Birth weight. *Neonatal Kitten Care*. Alley Cat Allies, Washington DC, 2.
- Chastant-Maillard, S., Fontbonne, A., Fournier, A., Grellet, A., Mila, H., Munnich. (2017). The first three weeks of life, a critical time for puppies and kittens. *Neonatology Practical Guide for Feline and Canine Breeders*, 9–151.
- Cline, J. (2012). Cattery Management and nutrition of the queen and her offspring. *Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats, and Exotic Pets*, 15-24.
- De Moor, J., Van Soom, A., Wydooghe, E. (2019). Problemen omtrent partus en neonatale sterfte bij raskatten: een studie bij Vlaamse fokkers. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 88, 97-102.
- DiGangi, B.A., Graves, J., Budke, C.M., Levy, J.K., Tucker, S., Isaza, N. (2020). Assessment of body weight for age determination in kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 22, 322-328.
- England, G.C., Heimendahl, A.V. (2010). BSAVA manual of canine and feline reproduction and neonatology. *British Small Animal Veterinary Association*.
- Fournier A, Masson M, Corbière F, Mila H., Mariani C., Grellet A., Chastant-Maillard S. (2017). Epidemiological analysis of reproductive performances and kitten mortality rates in 5,303 purebred queens of 45 different breeds and 28,065 kittens in France. *Reproduction in Domestic Animals* 52, 153-157.
- Francois, B., Rijsselaere, T., Van Soom, A. (2006). Niet-infectieuze oorzaken van neonatale problemen en sterfte bij kittens. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 75, 439-449.
- Gatel, L., Rosset, E., Chalvet-Monfray, K., Buff, S., Rault, D. (2011). Relationships between fetal biometry, maternal factors and birth weight of purebred domestic cat kittens. *Theriogenology* 76, 1716-1722.
- Grundy, S.A. (2006). Clinically relevant physiology of the neonate. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 36, 443-459.
- Gunn-Moore, D., Thrusfield, M. (1995). Feline dystocia: prevalence, and association with cranial conformation and breed. *The Veterinary Record* 136, 350-353.
- Hoskins, J.D., Partington, B.P. (2001). Physical examination and diagnostic imaging procedures. In: *Veterinary Pediatrics*. Third edition, W.B. Saunders, Philadelphia, 1-21.
- Johnston, S.D., Root Kustritz, M.V., Olson, P.S. (2001). The postpartum period in the cat. In: *Canine and Feline Theriogenology*. Saunders, 438-447.
- Jörg, B. (1999). Fading kitten syndrome and neonatal isoerythrolysis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 29, 853-870.
- Kirk, C.A. (2001). New concepts in pediatric nutrition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 31, 369-392.
- Lawler, D., 2008. Neonatal and pediatric care of the puppy and kitten. *Theriogenology* 70, 384-392.
- Lawler, D.F., Monti, K.L. (1984). Morbidity and mortality in neonatal kittens. *American Journal of Veterinary Research* 45, 1455-1459.
- Lopate, C. (2012). Management of orphan puppies and kittens. In: *Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats, and Exotic Pets*. Ames, Wiley- Blackwell, 207-216.
- Lopate, C. (2015). Nutrition for neonates. In: *K-01 Neonatologie en Pediatrie Hond en Kat*. Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde, 29-37.
- Macintire, D.K., 2008. Pediatric fluid therapy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 38, 621-627.
- Meade, C. (2014). Fading syndrome in kittens. *In Practice* 36, 266-276.
- Mugnier A, Cane T, Gaillard V, Grellet A, Chastant S. (2022). Birth weight in the feline species: Description and factors of variation in a large population of purebred kittens. *Theriogenology* 190, 32-37.
- Peterson, M.E. (2011b). Growth. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 34-43.
- Peterson, M.E. (2011c). Neonatal mortality. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 82-87.
- Prendergast, H. (2011). Nutritional requirements and feeding of growing puppies and kittens. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 58-66.
- Purohit, G., Gaur, M. (2004). Dystocia and its management in the bitch and queen: a review. *Journal of Canine Development Research* 4, 90-100.
- Rickard, V. (2011). Birth and the first 24 hours. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 11-19.
- Romagnoli S, Bensaia C, Ferré-Dolcet L, Sontas HB, Stelletta C. (2019). Fertility parameters and reproductive management of Norwegian Forest Cats, Maine Coon, Persian and Bengal cats raised in Italy: a questionnaire-based study. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 12, 1188-1197.
- Root Kustritz, M.V. (2003). Neonatology. In: *Small Animal Theriogenology*. Butterworth-Heinemann, Saint Louis, 283-329.
- Root Kustritz, M.V. (2011). History and physical examination of the neonate. In: *Small Animal Pediatrics*. W.B. Saunders, Saint Louis, 20-27.
- Silvestre-Ferreira, A.C., Pastor, J. (2010). Feline neonatal isoerythrolysis and the importance of feline blood types. *Veterinary Medicine International*. doi: 10.4061/2010/753726. Epub 2010 Jun 2.
- Snook, S., Riedesel, E. (1987). Feline neonatal medicine. *Iowa State University Veterinarian* 49, 4.
- Socha P, Lengling R, Bonecka J, Janowski T. (2019). Obstetric and newborn parameters in the Maine Coon cats. *Polish Journal of Veterinary Science* 22, 439-443.
- Veronesi, M.C., Fusi, J. (2022). Feline neonatology: From birth to commencement of weaning—what to know for successful management. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 24, 232-242.
- von Dehn, B. (2014). Pediatric clinical pathology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 44, 205-219.
- Wilborn, R.R. (2018). Small animal neonatal health. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 48, 683-699.

