

de
Evocircadian Code

MEER INZICHT
IN GEZONDHEID EN ZIEKTE



Deze publicatie wordt beschermd door internationale auteursrecht wetgeving, alle rechten zijn voorbehouden. Deze e-letter mag niet gekopieerd of verspreid worden zonder schriftelijke toestemming van de auteur. © Copyright 2020 Leo van der Zijde.

PPP - Breinontwikkeling

Deel 1: Het 3^e trimester

Eén van de belangrijkste ontwikkelingen in het lichaam is de ontwikkeling van ons brein. Dit heeft te maken met het feit dat als éénmaal de ontwikkeling voorbij is, nog maar weinig veranderd kan worden aan het basale brein. Vanaf de 2^e week na de conceptie begint het zenuwstelsel (brein) zich al langzaam te ontwikkelen.

Ontwikkeling van ons brein tijdens de zwangerschap en als baby en kind is afhankelijk van veel factoren en hormonen.

In deze en de volgende E-letter besteden we aandacht aan:

- Het 3^e trimester: Energie, lichaamsvet, Insulineresistentie en hoog Cortisol in relatie tot laag geboortegewicht/vroeggeboorte/groei-vertraging.
- Het 1^e trimester: Het belang van een goede schildklierwerking van moeder.
- Voeding voor het brein tijdens de zwangerschap o.a. het belang van Choline tijdens de zwangerschap.



ONS BREIN

Vergeleken met andere hominiden en primaten heeft de mens grote hersenen t.o.v. zijn lichaamsgrootte. De ontwikkeling van ons brein is het snelst gegaan tussen 200.000 en 40.000 jaar geleden en ongeveer 30.000 jaar geleden is er een einde aan die groei gekomen. De huidige volwassen mens heeft een gemiddeld brein van 1360 gram, dat is om en nabij 130 gram lichter dan van de eerdere Homo-Sapiens.

Na de geboorte weegt het brein in relatie tot de lichaamsgrootte veel meer dan als volwassene. Het groeit van baby tot volwassene driemaal zo groot, om vanaf 25 jaar tot rond 80-jarige leeftijd met ongeveer 8% (meer dan 100gram) te krimpen.

Nergens in de baby ontwikkeling is het concept van kritische periode voor ontwikkeling zo belangrijk als voor het brein.

De eerste weken van de zwangerschap zijn het belangrijkste voor een goede ontwikkeling, omdat de celdeling van breincellen dan zeer snel is en er heel veel cellen ontstaan die neuronen moeten worden. De piek van neuronen vindt plaats tussen de 10^e en 18^e week en de productie en migratie is voltooid rond week 25. Op dat moment zijn alle neuronen voor het volwassen leven aanwezig. Afhankelijk van de breinregio gaat de groei naar volwassenheid na de geboorte nog 2 jaar door en dan nemen de hoeveelheden ook af.

Als het brein zich in de baarmoeder met een constante snelheid zou ontwikkelen dan worden er elke seconde 4000 neuronen aangemaakt.

Gliacellen beginnen zich te vormen vanaf week 15 maar in tegenstelling tot neuronen blijven deze zich vanaf dat moment tot in het volwassen leven delen en vermenigvuldigen. In het begin van het 3^e trimester starten gliacellen (oligoglia) de vorming van de myeline-schede rondom de axonen. Dit is cruciaal voor het zenuwstelsel aangezien dit de snelheid van informatieoverdracht bepaald. Met myeline is de overdracht ongeveer 300x sneller dan zonder.

De verschillende functionele gebieden in de cerebrale cortex ontwikkelen zich in verschillende fases, afhankelijk van hun prioriteit. Zo vindt myelinisatie eerst plaats in de zien- en hoorgebieden. Controle (myelinisatie) over de beweging van armen en het bovengedeelte van het lichaam vindt eerder plaats dan van de benen. Als laatste vindt de myelinisatie van circuits voor reproductie en besluiten nemen plaats echter deze volgroeien pas in de puberteit.

Het menselijk brein blijft zich enige tijd na de geboorte ontwikkelen, waardoor omgevingsfactoren de neurale ontwikkeling kunnen beïnvloeden. In de eerste jaren nemen zowel hersenvolume als de cognitieve functie

enorm toe.

De ontwikkeling van ons brein (zenuwstelsel) is strak gereguleerd en getimed, het wordt beïnvloed zowel door de omgeving en zijn factoren als door genetische programma's. Elke afwijking van het normale ontwikkelingstraject vroeg in het leven, in het bijzonder in de baarmoeder, kan resulteren in een ontbrekende of abnormale neuronale architectuur of connectiviteit.

Energie

Ons brein is het meest energieslurpend orgaan. Daarnaast heeft het geen energie opslagcapaciteit zoals andere organen hebben. Het heeft hooguit energie opslag voor een paar minuten. Dit betekent dat als er een onderbreking van energietoevoer (b.v. glucose) is, dat onherstelbare schade kan ontstaan in een bepaalde regio.

Dit is niet het geval bij veel andere dieren. Zo kunnen goudvissen in 20 graden Celsius water 16 uur zonder zuurstof en waterschildpadden en karpers kunnen enkele maanden zonder zuurstof.

We zien 2 verschillende levensstrategieën. De mens heeft gekozen voor cognitieve ontwikkeling en de trade-off daarvan is dat als er geen constante energietoevoer is, er snel schade ontstaat. Goudvissen, karpers, waterschildpadden en andere dieren hebben geen of weinig cognitieve ontwikkeling en als trade-off ontstaat geen schade aan hun brein op korte termijn.

Menselijke baby's zijn na de geboorte beduidend minder functioneel dan baby's van andere diersoorten, ze kunnen niet staan, zitten, lopen of iets pakken. Hierdoor wordt de energie die hiervoor nodig is beperkt en krijgt het brein alle energie die het nodig heeft.

Een normale grootte van het brein (hoofdomtrek) bij 8 maanden oude baby's is de beste voorspeller voor een normale neurologische en gedragsontwikkeling op 5 jarige leeftijd.

Breinontwikkelingsstoornissen

Dit is een groep van aandoeningen die de ontwikkeling van het zenuwstelsel (brein) beïnvloeden, hetgeen leidt tot een veranderde hersenfunctie die het leervermogen, de emotie, geheugen, zelfbeheersing en motoriek kunnen aantasten. Veel effecten van brein- of neurologische ontwikkelingsstoornissen duren meestal een leven lang.

Enkel voorbeelden van breinontwikkelingsstoornissen:

- Algemeen: Cognitieve ontwikkelingsstoornissen: taal-leren-aandacht-waarneming-herkenning o.a. ADD/ADHD
- Intellectuele handicap – lager IQ – lagere intelligentie
- Leerstoornissen o.a. dyslexie of dyscalculie
- Autistische Spectrum Stoornissen zoals autisme en asperger
- Communicatie- spraak- of taalstoornissen
- Motorische stoornissen, bewegingsstoornis
- Tic stoornissen zoals Gilles de la Tourette.

Babyvet (Survival of the fattest)

Mensen hebben niet alleen een groot vet brein maar ook vette baby's. De mens is het enigste landdier met baby's met veel lichaamsvet. Het aantal vetcellen in de mens is vele malen hoger dan in andere landdieren. Gezonde mensen hebben 15-20% lichaamsvet. Landdieren in het wild hebben niet meer van 5% lichaamsvet. Mensen hebben 4 x zoveel vet als andere niet-menselijke primaten. Meer vetopslag heeft echter een nadeel: het maakt de geboorte moeilijk.

Meer vet in een pasgeboren baby is heel gezond en essentieel voor een normale breingroei en neurologische ontwikkeling. Slank zijn is een zeer ongezonde situatie zoals bij te vroeg geboren. Slanke baby's hebben een hoger risico op een langzame breinontwikkeling. Meer lichaamsvet en minder spiermassa geven baby's de kans om meer energie voor hun brein te gebruiken.

Vetopslag in het begin van het leven is heel kritisch voor energie van dieren met een groter brein, in het bijzonder de mens. Lichaamsvet is het beste reservoir als alternatieve energiebron voor glucose. Lichaamsvet is in het verdere leven ook een orgaan wat hormonen produceert.

Tot de 26^e week in de zwangerschap heeft de foetus geen babyvet. Al het babyvet wordt aangemaakt in het 3^e trimester, de laatste 13-14 weken voor de geboorte. Insuline is wel aanwezig in het foetale bloed voor het 3^e trimester, maar het heeft geen effect op glucose. Dit effect begint pas rond de 28^e week als het lichaamsvet zich al aan het vormen is.

Gezonde baby's verliezen hun babyvet niet, ze onderhouden het vet gedurende 2 tot 3 jaar. Dus de investering van moeder om vet in de zwangerschap aan te leggen gaat na de geboorte nog lang door.

Verskil tussen babyvet en volwassen vet:

- * Baby's hebben meer en gelijkverdeelde vet onder de huid
- * Babyvet zit bijna allemaal onder de huid en is niet zoals bij volwassenen aanwezig in de buikholte als visceraal vet. Babyvet bevat beduidend meer arachidonzuur en DHA dan volwassen lichaamsvet (4x zoveel).
- * Gedurende de eerste 6 maanden in het leven produceert het babybrein 10 mg DHA per dag, dat in het brein accumuleert.

Vetzuren

VV=Verzadigde Vetzuren MOV=Meervoudig Onverzadigde Vetzuren
EOV=Enkelvoudig Onverzadigde Vetzuren-AZ=Arachidonzuur (Omega 6)
DHA=Docosahexaeenzuur (Omega 3)

Doordat het lichaamsvet pas in het 3^e trimester wordt aangemaakt, hebben prematuur geboren baby's te weinig lichaamsvet. Baby's die 5 weken te vroeg worden geboren hebben maar 50% van de normale hoeveelheid lichaamsvet van 40-weeken baby's en 10 weken te vroeg geboren baby's (<30 weken) hebben maar 15% van het lichaamsvet. Te vroeg geboren baby's hebben hierdoor ook te weinig MOV's, DHA en AZ om breinmembranen op te bouwen.

Ons lichaam kan zelf VV en EOV aanmaken en krijgt het daarnaast ook uit voeding binnen. Het andere vetzuur MOV kan de mens niet zelf aanmaken en moet uit zijn voeding komen. Omega 3 en Omega 6 zijn vitamine-achtige substanties.

Na geboorte verliest de baby zijn lichaamsvet niet als hij groeit. Hij krijgt er zelf nog lichaamsvet bij in zijn eerste levensjaren.

De moeder geeft tijdens de zwangerschap meer DHA en AZ door aan haar foetus dan voor zichzelf, om celmembranen op te bouwen en in het vet op te slaan voor de geboorte. Daarom heeft de baby bij de geboorte meer DHA en AZ dan moeder en een betere kans om zich goed te ontwikkelen omdat een groot gedeelte van de groei van het brein na de geboorte geschiedt.

Een gezonde baby wordt geboren met een opslag van 3 maanden van DHA en AZ. Een te vroeg geboren baby heeft deze verzekering echter niet. Baby's van mens en dier met laag DHA leren slechter en onthouden minder.

DHA is belangrijker voor breinontwikkeling dan AZ. DHA wordt in het brein makkelijker "vastgehouden" als er bijvoorbeeld een tekort in de voeding is.

Hoe groter het brein en hoe meer het zich na de geboorte moet ontwikkelen, hoe groter de vraag naar energie en structurele elementen en hoe groter de gevoeligheid wanneer belangrijke basisstoffen hiervoor niet voldoende aanwezig zijn.

ENERGIEBRONNEN

Glucose in het lichaam

- *Glucose* uit de voeding
- *Glycogeen* opslag glucose
- *Glycerol* uit vetten
- *Aminozuren* uit eiwitten
- *Lactaat, Pyruvaat* gerecycled uit glucose in mitochondria

Ketonen

- *Ketonlichamen* uit gerecyclede vetoxidatie
Beta-hydroxybutyraat
Acetoacetaat
Aceton

Alle omzettingstappen van ketonen vinden in het brein plaats.

Ketonen & babyvet

Ketonen zijn een alternatieve vorm van energie voor glucose in het brein. Ketonen zijn niet alleen een vorm van energie maar ook bouwstenen voor cholesterol en VV. Ketonen zijn het voorbeeld van de natuur dat moleculen gerecycled kunnen worden en dat er niet steeds nieuwe moleculen moeten worden aangemaakt. Ketonen oxideren vetzuren die zelf als energie worden gebruikt en die ketonen worden vervolgens weer als bouwstenen in het brein gebruikt voor diezelfde vetzuren en cholesterol om o.a. myeline en zenuwuiteinden te maken.

Baby's hebben constant hogere niveaus van ketonen dan volwassenen. Het babybrein heeft veel cholesterol nodig, maar het kan deze niet altijd uit de rest van het lichaam of uit de voeding halen. Hier zien we dus waarom baby's 4-5 x zoveel ketonen hebben dan volwassenen. Niet alleen voor energie maar ook als onderdeel van bouwstenen voor de zeer snel groeiende neuronen, gliacellen en myelinisatie.

Ons brein kan niet zijn eigen vetzuren voor energie gebruiken en het heeft ook geen opslag van triglyceriden. Dit is maar goed ook want als ons brein wel als energiebron werd gebruikt dan zou er niet veel van overblijven.

Niet alle vetzuren worden in gelijke mate omgezet naar ketonen. Het zijn linolzuur en alfa-linoleenzuur die de voorkeur hebben om naar ketonen te worden omgezet. Aangezien beide vetzuren ruim voor handen zijn in de

voeding van de mens door alle eeuwen heen, is het niet raar dat deze vetzuren in het begin van het leven gebruikt worden om ketonen te maken. Hier zien we dus ook waarom linolzuur en alfa-linoleenzuur weinig of niet in het brein van de baby voorkomen, het zijn ketonen geworden.

Als de inname van glucose laag is (b.v. door vasten) kunnen ketonen voor 66% van de energie in het brein zorgen. Ketonenvorming is afhankelijk van glucose en insuline. Zeer laag insuline/glucose leidt in het brein tot ketonenvorming uit lichaamsvet. Ketonen vervangen glucose in het brein, echter nooit in zijn geheel, er blijft namelijk altijd een bepaalde hoeveelheid van ongeveer 33% glucose nodig. Dus ons brein zal altijd van glucose afhankelijk zijn ondanks de vorming van ketonen.

Er zijn meerdere voordelen om ketonen als alternatieve energie voor het brein te hebben.

- De mens heeft normaliter veel lichaamsvet dus er kunnen oneindig veel ketonlichamen gemaakt worden.
- Gebruik van ketonen zorgt voor de helft of meer energie voor het brein. Dit zorgt ervoor dat het lichaam niet over hoeft te gaan naar de afbraak van spieren voor energie.
- Ketonenopname in het brein is sneller in pasgeborenen en baby's als in volwassenen. Dus het babybrein heeft een betere "energieverzekering" dan een volwassen brein.

De menselijke baby is een duidelijk voorbeeld van natuurlijke selectie die veel energie steekt in de ontwikkeling van een orgaan, het brein, niet voor de korte termijn maar duidelijk voor de lange termijn.

HET 3^e TRIMESTER

Het 3^e trimester is zeer belangrijk aangezien hierin moet worden overgegaan van groei naar rijping en uiteindelijk geboorte.

Het 3^e trimester is de periode van:

- **Lichaamsvet.** Aanmaak van voldoende lichaamsvet voor de foetus. Tot aan het 3^e trimester maakt de foetus namelijk weinig of geen lichaamsvet. (Het totale lichaamsgewicht gaat van 940 gram aan het einde van het 2^e trimester naar 3500 gram aan het eind van het 3^e trimester).

Uit het voorgaande in deze E-letter is duidelijk geworden dat voldoende lichaamsvet erg belangrijk is voor het brein van de baby. Minder lichaamsvet betekent een lagere energieverzekering voor het brein en grotere kans op fouten met alle gevolgen van dien.

- **Insulineresistentie.** De foetus groeit en heeft steeds meer glucose nodig. Door insulineresistentie bij moeder gaat er meer glucose naar de foetus.
- **Hoog Cortisol.** Gaat in deze periode 2 tot 4x zo hoog als in de andere periodes.

In deze periode begint ook de aanleg van de myelineschede rond de axonen. Deze is verantwoordelijk voor de snelheid van informatie in het zenuwstelsel.

Insulineresistentie (IR)

IR wordt in het algemeen als een niet-gewenste ontwikkeling beschouwd. Tijdens de zwangerschap echter is IR essentieel. Vanuit evolutionair oogpunt is het bedoeld om het glucosegebruik van moeder te beperken en meer dan voldoende hoeveelheid naar de groeiende foetus te sturen, die het grootste deel van zijn energiebron als glucose nodig heeft. Daarom is de mate van moeders IR tijdens de zwangerschap geassocieerd met de glucosestroom van moeder naar de foetus.

IR is veruit het grootst in het 3^e trimester en de afname van insulinegevoeligheid (de mate van IR) is in deze periode zo'n 60% minder dan normaal. In de loop van het 2^e trimester neemt de insulinegevoeligheid al af met 30%.

IR in de zwangerschap bij moeder laat weer eens zien dat Moeder Natuur niet naar perfectie streeft of kan streven. Een compromis is wat evolutionair wordt verkregen door trade-off's.

Een lichaam is een bundel trade off's. Geen lichamelijk kenmerk is perfect, elke kenmerk kan beter, maar een lichamelijk kenmerk verbeteren betekent dat een ander kenmerk slechter wordt. Perfectie komt niet voor in het evolutionaire woordenboek. Het woord compromis wel.

IR voor een korte periode hoeft op zich geen probleem te zijn voor moeder, echter deze kan verhoudingsgewijs makkelijk "doorschieten" naar zwangerschapsdiabetes. Zwangerschapsdiabetes kan een aantal oorzaken hebben b.v.:

- De ingeprinte genen van pa. Deze wil evolutionair een groot en sterk kind waar als eerste voldoende glucose voor nodig is. Zijn ingeprinte genen dwingen moeder meer glucose te produceren en richting foetus te sturen. Belangrijk hormoon hier is IGF 2 (Insulin Growth Factor2)
- In het verlengde van de ingeprinte genen van pa zien we, als de foetus een jongen is, dat moeder een beduidend grotere kans heeft op zwangerschapsdiabetes.

- Obesitasmoeder
- Slecht voedingspatroon moeder, veel geraffineerde koolhydraten en vetten, weinig eiwitten, vezels en micronutriënten.
- Genetisch – Epigenetisch

Zwangerschapsdiabetes heeft voor moeder nog een ander nadeel, ze heeft later een beduidend grotere kans op diabetes type2.

Hoog Cortisol – 3^e trimester

Voor een zwangere vrouw en haar foetus vormen hoge Cortisolspiegels speciale risico's zoals een grotere kans op een miskraam en pre-eclampsie en voor de foetus groei- en ontwikkelingsachterstand en vroeggeboorte. Je zou dus verwachten dat gezonde zwangerschappen gekenmerkt worden door lagere basale Cortisolniveaus. Verrassend genoeg is dit niet het geval, want in een gezonde zwangerschap gaan in het 3^e trimester de Cortisolspiegels 2 tot 4x zo hoog als normaal. Ze bereiken niveaus die bij de ziekte van Cushing horen.

Ook voor moeder lijken de hoge Cortisolspiegels voordelen te hebben. Zo kan Cortisol helpen de geboorte voor moeder makkelijker te maken. Cortisol stimuleert de productie van Oestradiol die op haar beurt Oxytocine en Endorfinen bevordert. Deze spelen allen een belangrijke rol bij het op gang zetten van de geboorte en het bevorderen van de band tussen baby en moeder.

Wat is een andere reden van de flinke stijging van Cortisol in het 3^e trimester? De ontwikkeling van de embryo/foetus in de baarmoeder is een proces van groei (celdeling) en volgroeïing (rijping) van organen en weefsels. Beide processen staan onder controle van hormonen, welke gedeeltelijk een tegengestelde werking hebben.

Aan de groeikant vinden we Insuline – IGF 1&2 – Prolactine – Lactogeen en Groeihormoon. Aan de rijpingskant is Cortisol belangrijk.

Beide trajecten kunnen tegelijkertijd niet even goed werken. Energie die wordt gebruikt voor één doel kan minder of niet voor een ander doel worden gebruikt. Als energie beperkt is zal het organisme moeten kiezen welke processen in het lichaam het belangrijkste zijn op dat moment in het leven.

We zien dan ook dat in het 1^e en 2^e trimester de groeiprocessen de overhand hebben ondanks dat in deze periode bepaalde organen volgroeïen en in het 3^e trimester via Cortisol de volgroeïingsprocessen de overhand hebben, ondanks dat de groei in een lager tempo doorgaat.

Vanuit de tegenstelling celdeling (groei) en rijping (volgroeïing) gezien begint het proces van groeivertraging, vroeggeboorte en laag geboortegewicht duidelijker te worden. In het 1^e en 2^e trimester vinden de meeste

ontregelingen plaats die tot foute programmering en foute breinontwikkeling kunnen leiden. Bedenk dat hoe sneller de celdeling gaat hoe gemakkelijker er fouten op kunnen treden.

Het is vooral in deze periode dat stress, ondervoeding of infectie/ontsteking bij moeder de foetus op kan schepen met meer Cortisol, omdat het enzym 11-HSD in de placenta, die Cortisol van moeder bij de foetus weghoudt, door stress minder gaat werken, waardoor meer Cortisol de placenta passeert. Het signaal wat dan aan de foetus wordt afgegeven is: "vertraag de groei en ga voor rijping en daarna geboorte". Echter de tijdlijn van Moeder Natuur staat vast en is onverbiddelijk, want in het 3^e trimester moeten de longen en ook bepaalde factoren van het centraal zenuwstelsel (brein) nog volgroeien.

3 Belangrijke ontwikkelingen in het 3^e trimester laten zien hoe belangrijk een voldragen zwangerschap is, in het bijzonder voor het brein. Deze 3 (hormonale) factoren staan aan de basis van de tijdlijn van een zwangerschap. Een inbreuk op deze tijdlijn verandert de programmering van de foetus en zijn brein.

Vroeggeboorte - Laag geboortegewicht - Groeivertraging

Minder lichaamsvet, Cortisol en Insulineontregeling zijn belangrijke kenmerken bij een laag geboorte gewicht/vroeggeboorte/groeivertraging.

Prematuur baby's hebben verschillende problemen met hun energie metabolisme:

1. Ze hebben minder of weinig lichaamsvet omdat ze geboren worden voordat de opslag van lichaamsvet voltooid is
2. Omdat ze minder lichaamsvet hebben, hebben ze t.o.v. hun lichaam een groter brein dan voltooide zwangerschap baby's
3. Kleine lichamen hebben in verhouding een groter oppervlak wat meer warmteverlies geeft en de energievraag verhoogt.

Er kunnen allerlei redenen zijn dat baby's te vroeg- of met een lager geboortegewicht worden geboren, zoals:

- Ontstekingen/ infecties/ziekte bij moeder
- Stress, van verschillende types, bij moeder (cortisol)
- Een oudere moeder en/of vader
- Te snel op elkaar volgende zwangerschappen
- Meerlingen / IVF
- Roken/Alcohol tijdens zwangerschap
- Onvoldoende eiwitten in de voeding
- Vroeggeboorte moeder
- Algemeen: armoede
- Moeder: veel en hard werken
- Moeder: Slechte- of te weinig voeding
- Moeder: Niet optimaal werkende schildklier

- Gebruik chemicaliën
- Kleine baarmoeder

Laag geboortegewicht, onafhankelijk van de voeding tijdens het leven, wordt geassocieerd met meer ziekte en aandoeningen.

Laag geboortegewicht of vroeggeboorte (<3200 gram <37 weken) is een belangrijke oorzaak van een mentale handicap. Hoe lager het gewicht hoe groter de handicap, veel klachten komen overeen met breinontwikkelingsstoornissen, voorbeelden:

*Lager IQ *Hand-oog coördinatie *Spasticiteit *Taalontwikkeling
*Autisme/Asperger *Hyperactief gedrag *Gehoörproblemen
*Leerproblemen - *Oog/zien problemen *ADD/ADH *Hersenverlamming

Een laag geboorte gewicht begint rond de 3200 gram aflopend naar 1500 gram. Bij 1500 gram is het risico op een mentale handicap zo'n 20 x groter dan bij een normaal geboortegewicht 3600 gram.

Transgeneratieel

Vroeggeboorte en laag geboortegewicht kunnen generaties lang blijven bestaan; we noemen dit transgeneratieel. Dit wordt duidelijk als we naar slavenkinderen kijken.

Slavernij speelt nog altijd een belangrijke rol als het gaat om geboorte gewicht. Zo hebben Afro-Amerikanen nog altijd een lager geboortegewicht dan Euro-Amerikanen terwijl ze te maken hebben met dezelfde omgevingsfactoren (voeding, stress, e.d.) als Euro/Amerikanen.

Het geboortegewicht van Euro/Amerikaanse baby's ligt gemiddeld rond de 3450 gram terwijl dat bij Afro/Amerikanen 3150 gram is.

Slavenkinderen hadden altijd een laag geboortegewicht door ondervoeding van moeder, naast de extreme arbeid die moeder moest verrichten. Moeder zelf had als baby ook een te laag geboortegewicht vanwege dezelfde omstandigheden en haar moeder ook, enz.

Het transgeneratiele aspect van de slavernij werkt dus door tot in de 21^e eeuw. Het aantal generaties na de slavernij van Afro/Amerikanen die genoeg te eten hebben is dus te weinig om het lagere geboortegewicht op te heffen.

In Nederland zagen we het transgeneratiele effect terug bij baby's die tijdens de hongervinter in de baarmoeder zaten. Zij werden met ondergewicht geboren. Echter toen deze kinderen later baby's kregen die wel genoeg hadden te eten, kregen ze toch een lager geboortegewicht.

Het totale aantal baby's wat met een laag geboortegewicht wordt geboren neemt wereldwijd toe zowel in de Westerse- als ontwikkelingslanden.

Deel 2 volgt in Februari 2021.