



MAD-dieet

Wat is het MAD-dieet?

Het MAD-dieet is een dieet waarbij kinderen en volwassenen heel weinig suiker bevattende producten mogen eten, zodat het lichaam overschakelt van een suikerstofwisseling naar een vetstofwisseling wat een gunstig effect kan hebben op epilepsie en bij bepaalde stofwisselingsziekten.

Hoe wordt het MAD-dieet ook wel genoemd?

Het MAD-dieet is de afkorting voor modified Atkins dieet. Dokter Atkins heeft in 1972 een dieet bedacht bedoeld om gewicht te verliezen. Dit dieet bevatten veel eiwitten en heel weinig suiker. Dit dieet bleek ook effect te hebben bij de behandeling van epilepsie en bepaalde stofwisselingsziekten. Het is echter niet de bedoeling dat kinderen met deze aandoeningen gewicht verliezen. Daarom is het dieet aangepast. Het Engelse woord voor aangepast is modified. Het dieet is zo aangepast dat kinderen voldoende voedingsstoffen binnen krijgen om te groeien. Het MAD-dieet bestaat sinds 2002.

Ketogeen dieet

Het MAD-dieet is een voorbeeld van een ketogeen dieet. Een ketogeen dieet is een manier van eten waarbij het lichaam overschakelt van een suiker als brandstof naar vet als brandstof voor het lichaam. Er bestaan inmiddels verschillende vormen van het ketogeen dieet. Het klassieke ketogene dieet is erg zwaar en moeilijk vol te houden in het dagelijks leven. Daarom zijn er mildere vormen van ketogeen dieet bedacht die beter vol te houden zijn in het dagelijks leven, zoals het MAD-dieet, met MCT-dieet en het LGI-dieet. Deze diëten worden ook wel variant ketogene diëten genoemd.

Het klassiek ketogeen dieet is de strengste vorm van het ketogeen dieet. Het LGI-dieet is de mildeste vorm van het ketogeen dieet. Het MCT-dieet en het MAD-dieet zitten hier tussen in.

Aan wie wordt het MAD-dieet voorgeschreven?

Het MAD-dieet wordt voorgeschreven aan kinderen met een moeilijk behandelbare vorm van epilepsie die niet voldoende onder controle te krijgen is met behulp van medicijnen. Kinderen van alle leeftijd en met alle vormen van epilepsie kunnen in aanmerking komen voor dit dieet. Ook wordt het MAD-dieet voorgeschreven aan kinderen die de stofwisselingsziekte GLUT1-deficiëntie syndroom of PDHC-deficiëntie hebben.

Wat is het werkingsmechanisme van het MAD-dieet?

Niet goed bekend

Het is eigenlijk niet goed bekend wat maakt dat het MAD-dieet goed werkt bij kinderen met epilepsie. Waarschijnlijk gaat het om een combinatie van verschillende factoren bij elkaar die maken dat kinderen baat hebben bij het MAD-dieet.

Hersenen en vetten

Hersenen hebben voortdurend energie nodig om hun werk goed te kunnen doen. De hersenen hebben zelf nauwelijks een energievoorraad, ze halen hun energie uit het bloed. Hersenen kunnen zowel suiker (glucose) als vetten (ketonen) gebruiken als brandstof om energie uit te halen. Wanneer er veel suikers aanwezig zijn, gebruiken de hersenen suiker, maar wanneer er geen suiker zijn, dan schakelen de hersenen heel gemakkelijk over naar het gebruik van vetten (ketonen) als brandstof. Door te eten volgens het MAD-dieet daalt het suikergehalte in het bloed en stijgt de waarde van de ketonen waardoor de hersenen ketonen gaan gebruiken als bron om energie van te maken. Dit heeft een gunstig effect op epilepsie.



Stofwisselingsziektes

Het MAD-dieet heeft ook een gunstig effect op bepaalde stofwisselingsziektes zoals het GLUT1-deficientie syndroom en PDHC-deficiëntie. Kinderen met een GLUT1-deficientie kunnen glucose uit het bloed niet naar de hersenen toe vervoeren. Hierdoor hebben de hersenen tekort aan glucose waardoor klachten ontstaan. Deze kinderen kunnen wel goed ketonen naar de hersenen vervoeren, hierdoor reageren deze kinderen heel goed op een ketogeen dieet. Het MAD-dieet is beter vol te houden dan het klassieke ketogene dieet en heeft bij de meeste kinderen voldoende effect, zodat vaak voor deze dieetvorm gekozen wordt.

Kinderen met een PDHC-deficiëntie kunnen glucose niet goed omzetten in energie, maar ketonen weer wel. Daarom worden ook deze kinderen vaak behandeld met een ketogeen dieet.

Lage zuurgraad

Door het volgen van het MAD-dieet stijgt de zuurgraad in het bloed, het bloed wordt dus wat zuurder. Waarschijnlijk speelt dit ook een belangrijke rol bij het effect van het MAD-dieet.

Boodschapperstofjes

Door het volgen van het MAD-dieet veranderen boodschapperstofjes in de hersenen. Zo gaat de hoeveelheid van het boodschapper stofje GABA omhoog en die van het boodschapperstofje glutamaat omlaag. Dit heeft een gunstig effect op epilepsie.

Hoe ziet het MAD-dieet eruit?

Vooronderzoeken

Voor starten van het dieet zullen een aantal vooronderzoeken gedaan worden om te kijken of het MAD-dieet opgestart mag worden. Er zal gekeken worden naar lengte, gewicht, bloeddruk, hartslag, bloedonderzoek (nierfunctie, leverfunctie, waardes van cholesterol en vetten in bloed, zuurwaarde, onderzoek om te kijken of er aanwijzingen voor een stofwisselingsziekte), urine onderzoek (aanwezigheid nierstenen, stofwisselingsonderzoek) en een hartfilmpje (ECG).

Bij kinderen met epilepsie zal vaak een uitgangs-EEG worden gemaakt. Wanneer er in de familie mensen zijn met nierstenen zal vaak een ECHO van de nieren worden gemaakt om te kijken of er bij deze kinderen ook al kleine nierstenen in de nieren aanwezig zijn.

Diëtiste

Een diëtiste kan precies aan de hand van het gewicht, de lengte en de dagbesteding van een kind berekenen hoe een MAD-dieet er voor een kind uit moet zien. De diëtiste berekent eerst hoeveel calorieën een kind per dag nodig heeft. Bij instellen van het MAD-dieet mogen kinderen maximaal 10-20 gram suikers (koolhydraten) per dag gebruiken. Dit is weinig, een normale voeding van een kind bevat vaak meer dan 150 gram suikers per dag. Deze suiker leveren een bepaald aantal calorieën op. De diëtiste zal aan de hand van de behoefte van het kind aangeven hoeveel vetten en eiwitten een kind per dag minimaal nodig heeft om voldoende calorieën binnen te krijgen om te kunnen blijven groeien. Het is bij het MAD-dieet namelijk beslist niet de bedoeling dat kinderen afvallen als gevolg van het volgen van dit dieet. Bij het MAD-dieet geeft de diëtiste geen maximum aan het aantal vetten en eiwitten wat een kind per dag mag eten. De diëtiste zal ouders een aantal voorbeeld menu's geven zodat ouders een indruk krijgen hoe het MAD-dieet er ongeveer uit zal zien. Het dieet bestaat uit een ontbijt- een lunch, avondeten en een tot twee tussendoortjes. Ouders krijgen thuis een rekenprogramma zodat ze van elk product precies kunnen berekenen hoeveel suiker dit product bevat. Zo kunnen ouders een maaltijd maken waarbij kinderen niet meer dan 10-20 gram



suikers per dag binnen krijgen. Op de website ketogeenmenu staan allerlei recepten die geschikt zijn voor gebruik in het ketogeen dieet.

Aan de hand van het effect van het dieet, de lengtegroei en gewichtstoename zal de diëtiste het dieet eens in de zoveel tijd moeten bijstellen.

Vitamines

Door de samenstelling van het MAD-dieet is het vaak lastig om voldoende vitamines en mineralen binnen te krijgen. Vitamines zitten bijvoorbeeld in fruit, maar er is maar beperkt fruit toegestaan, omdat fruit ook veel suikers bevatten. Om te voorkomen dat kinderen een tekort krijgen aan vitamines en mineralen zal de diëtiste een speciaal vitaminepreparaat voorschrijven, zodat kinderen geen tekort krijgen aan deze vitamines en mineralen.

Thuis instellen

Het instellen van het MAD-dieet gebeurt meestal gewoon thuis en niet in het ziekenhuis zoals bij het ketogeen dieet vaak het geval is.

Er zijn twee methodes van instellen: meteen streng en beperken van de koolhydraten tot maximaal 10-20 gram per dag of meer geleidelijk. Bij de geleidelijke methode worden eerst meer vetten aan de voeding toegevoegd. Daarna worden steeds minder suikers gegeven tot dat kinderen dagelijks maximaal 10-20 gram suikers per dag binnen krijgen. Dit geleidelijk aan instellen, kost vaak een week of 4. Voordeel is dat kinderen meer tijd krijgen om te wennen aan het dieet, nadeel is wel dat ze elke dag weer een beetje minder suikers mogen eten. Ouders vinden het vaak in het begin moeilijk om kinderen meer vetten te geven. Dit heeft te maken dat vet in de voeding (onterecht) een slechte naam heeft gekregen. De diëtiste zal wel adviseren zo veel mogelijke goede = onverzadigde vetten te gebruiken.

Koolhydraatarm eten

Onze voeding bevat vaak veel suikers, gemiddeld haalt een kind 55% van de dagelijkse calorieën uit suikers. Het is daarom niet gemakkelijk om over te stappen om voeding die weinig suikers bevat. Koolhydraten zitten vooral in brood, koekjes, snoepjes, broodbeleg, pasta, rijst, aardappels, meel, peulvruchten, noten, fruit melk, yoghurt, ijs en frisdranken. Er bestaan speciale koolhydraatarme producten, zoals koolhydraatarm brood dat in plaats van 16 gram suikers, maar 0,3 gram suikers bevatten. In plaats van rijst kan bijvoorbeeld bloemkoolrijst worden gebruikt. De diëtiste kan hier adviezen en voorbeelden geven. Op bijna alle producten die in de winkel te koop zijn, staan aangegeven hoeveel koolhydraten een bepaald product per stuk of per 100 gram bevat.

Vaak worden de koolhydraten over de dag verdeeld, bijvoorbeeld 2 gram bij het ontbijt, 5 gram bij de lunch, 5 gram bij het warm eten en 1-2 gram voor tussendoortjes. Deze koolhydraten komen meestal uit groentes.

Vetten en eiwitten

Tijdens het MAD-dieet mogen kinderen onbeperkt vetten en eiwitten gebruiken. Producten die kinderen vrij mogen eten zijn: eieren, vlees, vis, volvette kaas, mayonaise met 80% olie, slagroom met 35% vet, creme-fraiche, olie.

Drinken

Water, thee zonder suiker, drinkbouillon en suikervrije dranken mogen onbeperkt gedronken worden.

Medicijnen

Kinderen krijgen vaak hun medicijnen in drankvorm voorgeschreven. In deze drankjes zit



vaak veel suiker. Het is daarom belangrijk om te kijken of het mogelijk is om in plaats van een drankje een tablet of een capsule te gebruiken die veel minder suiker bevat dan een drankje.

Controles

Tijdens het volgen van het dieet worden kinderen met een bepaalde regelmaat gecontroleerd om te kijken of ze voldoende groeien in lengte en gewicht. Ook wordt bloedonderzoek gedaan om te controleren of er bijwerkingen ontstaan als gevolg van het volgen van dit dieet.

Tijdens het volgen van het MAD-dieet is het meestal niet nodig om thuis bloed te prikken om suiker (glucose) waardes of ketonen waardes te meten, zoals wel moet tijdens volgen van een MCT-dieet of een klassiek ketogeen dieet.

Beoordelen effect na enkele maanden

Het duurt enige tijd voordat het dieet effect heeft. Daarom wordt vaak afgesproken om na 3 of 6 maanden na starten van het dieet te kijken of het dieet voldoende effect heeft om het dieet voort te zetten.

Tijdsduur dieet

Wanneer het dieet effect heeft, wordt het vaak voor de periode van twee jaar gegeven bij kinderen met epilepsie. Daarna wordt het dieet geleidelijk aan afgebouwd. Wanneer de epilepsie onder controle blijft, kunnen kinderen daarna normaal eten. Bij sommige kinderen keren de aanvallen toch weer terug na afbouwen van het dieet. Het is dan mogelijk om langer door te gaan met het dieet. Per kind zullen de voordelen van het dieet moeten worden afgewogen tegen de nadelen.

Bij kinderen met een stofwisselingsziekte moet het dieet vaak levenslang gevolgd worden.

Wat zijn de bijwerkingen van het MAD-dieet?

Wennen

In het begin moeten kinderen wennen aan het dieet. Het vraagt toch een hele andere manier van eten. Kinderen kunnen in het begin last krijgen van een honger gevoel, maar dit verdwijnt meestal vanzelf weer. Andere kinderen hebben juist last van een vol gevoel, omdat de grotere hoeveelheid vet zorgt voor dit gevoel.

Sloomheid

In de eerste weken na opstarten van het dieet kunnen kinderen zich wat slomer/futloos voelen dan gebruikelijk. Bij de meeste kinderen verdwijnt dit gevoel weer en meestal voelen de kinderen zich juist fitter na starten van het dieet.

Belasting voor ouders

Het MAD-dieet vraagt veel van kind, maar vooral ook van ouders. Kinderen mogen niet zomaar wat eten, maar zich houden aan het dieet en alleen de afgesproken producten eten. Dit vraagt heel wat discipline van kinderen en ouders. Ook uit logeren gaan of op vakantie gaan vraagt meer voorbereiding van de ouders. Toch geven veel ouders aan dat wanneer ze eenmaal gewend zijn aan het dieet dat het goed te doen is om het dieet vol te houden, zeker wanneer het dieet goed effect heeft.

Verstopping van de darmen

Het MAD-dieet is een hele andere manier van eten waar de darmen vaak aan moeten wennen. Een deel van de kinderen krijgt last krijgen van verstopping van de darmen. Extra water



drinken in combinatie met meer bewegen kan hiervoor een oplossing zijn. Soms zijn medicijnen nodig (macrogol) die er voor zorgen dat kinderen regelmatig kunnen poepen.

Gewicht

Tijdens het dieet komen kinderen meestal weinig aan in gewicht. Het is in elk geval niet de bedoeling dat kinderen gaan afvallen. Wanneer kinderen afvallen, dan zal het dieet aangepast moeten worden. Wanneer dat niet helpt, zal bekeken moeten worden of het verstandig is om door te gaan met het dieet.

Nierstenen

Het volgen van het MAD-dieet verhoogt de kans op het krijgen van nierstenen. De kans dat nierstenen ontstaan is nog steeds klein. Het is wel goed om hier alert op te zijn. Nierstenen kunnen zorgen voor krampende buik of rugpijn in combinatie met bloed of gruis in de urine. Bepaalde medicijnen die gebruikt worden voor de behandeling van epilepsie zoals topiramaat (Topamax®), acetazolamide (Diamox®) of zonisamide (Zonegran®), kunnen ook de kans op nierstenen vergroten. Het is daarom belangrijk om te kijken of het echt nodig is deze medicijnen te blijven gebruiken in combinatie met het MAD-dieet.

Botdichtheid

Kinderen die het MAD-dieet volgen hebben een hogere zuurwaarde in hun bloed. Deze zuurwaarde is van invloed op de aanmaak van het bot. Tijdens het dieet is de kans wat groter dat kinderen een lagere botdichtheid krijgen, zeker bij kinderen die zelf weinig lopen en veel in een rolstoel zitten. Het is daarom belangrijk om deze botdichtheid te meten met behulp van een dexa-scan. In geval van een te lage botdichtheid kunnen dan maatregelen genomen worden.

Risico op hart-en vaatziekten

Vetten in ons dieet worden in verband gebracht met risico's op hart-en vaatziekten en daarom zijn veel mensen er huiverig voor. Het MAD-dieet bestaat nog niet zo heel lang, maar het ketogeen dieet waarin kinderen nog veel meer vet krijgen wel. Tot nu toe zijn er geen aanwijzingen dat kinderen die een ketogeen dieet volgen, hierdoor een vergrote kans op hart-en vaatziekten hebben.

Een deel van de kinderen ontwikkelt een hoog cholesterol als gevolg van het volgen van het dieet. Aanpassen van het soort vetten wat gebruikt wordt kan helpen om het cholesterol weer te verlagen.

Wat is het effect van het MAD-dieet?

Effect

Het MAD-dieet heeft bij kinderen met epilepsie bij 50% van de kinderen voldoende effect om door te gaan met het dieet. Bij deze kinderen kwamen meer dan 50% minder aanvallen voor. Het is heel goed om voor start van het dieet af te spreken wat het dieet moet brengen om te spreken van effect. Dit kan ook per kind en ouders verschillen. Voor sommige kinderen en ouders moeten de aanvallen nagenoeg verdwenen zijn om van effect te spreken, anderen zijn al tevreden met een afname van 30% van de aanvallen om door te gaan met het dieet. Het dieet kan naast afname van aanvallen ook zorgen voor meer alertheid, een betere stemming en/of meer energie. Dit kan ook van invloed zijn in de bepaling of het dieet effect heeft of niet.

Tijdstip effect

Het moment waarop duidelijk wordt dat het dieet effect heeft verschilt per kind. Sommige



kinderen merken al na een paar dagen het effect van het dieet, andere kinderen pas na een paar weken. Het effect van het volgen van het dieet neemt vaak toe met het langer volgen van het dieet.

Geen effect

Het dieet heeft niet bij alle kinderen effect. Bij een op de drie kinderen heeft het dieet geen of te weinig effect. Met te weinig effect wordt bedoeld dat de aanvallen met minder dan 50% zijn afgenomen. Voor sommige kinderen en ouders heeft het dieet dan nog steeds wel effect, zij zijn ook al blij wanneer de aanvallen met bijvoorbeeld 1/3 zijn afgenomen.

Wanneer het MAD-dieet geen effect heeft, kan het zijn dat kinderen wel effect hebben van het klassieke ketogene dieet.

Wat is het verschil tussen het MAD-dieet en de andere vormen van ketogeen dieet?

Koolhydraten, eiwitten en vetten

Bij een klassiek ketogeen dieet mogen weinig koolhydraten en eiwitten gebruikt worden en moeten kinderen een vaste hoeveelheid vetten eten. Bij het MAD-dieet mogen kinderen net als bij het klassiek ketogeen dieet weinig koolhydraten eten, maar het aantal vetten en eiwitten is vrij. Hierdoor hebben kinderen meer keuze mogelijkheden bij het samenstellen van het dieet. Ook is het mogelijk de ene dag wat meer te eten dan andere dagen. Bij het MAD-dieet hoeven geen calorieën geteld te worden, bij het klassiek ketogeen dieet wel.

Bij het MCT-dieet mogen kinderen ook weinig koolhydraten eten en wordt de hoeveelheid vet die kinderen per dag moeten eten bepaald door de hoeveelheid koolhydraten die kinderen binnen krijgen. Eten kinderen meer koolhydraten dan moeten ze ook meer vetten eten. In het MCT-dieet wordt gebruikt gemaakt van speciale vetten: Medium-Chain-Triglyceriden. In het MAD-dieet mogen verschillende soorten vetten worden gebruikt. MCT-vetten zijn minder geschikt voor kinderen met een verhoogd cholesterol.

Het LGI-dieet is het minst strenge dieet. Kinderen mogen dan minder koolhydraten eten, maar meestal nog wel twee keer zo veel als kinderen met het MAD-dieet. Dit dieet is dus makkelijker vol te houden, maar heeft meestal ook minder effect. Bij het LGI-dieet mogen kinderen alleen zogenaamde langzame koolhydraten eten. Die beperking hebben kinderen met het MAD-dieet niet, zij mogen alle soorten koolhydraten eten, maar niet meer dan 20 gram per dag.

Wegen

Bij een klassiek ketogeen dieet en bij MCT-dieet moeten kinderen hun voedingsmiddelen afwegen om te kijken hoeveel ze er van mogen eten. Dit hoeft niet bij het volgen van het MAD-dieet. Alleen de hoeveelheid koolhydraten moet worden geteld, de hoeveelheid eiwitten en vetten zijn vrij en hoeven niet gemeten of bepaald te worden.

Ketonen meten

Kinderen die het klassiek ketogene dieet of het MCT-dieet volgen, moeten vaak met bepaalde regelmaat thuis bloedprikken om te meten of de ketonen in het bloed voldoende hoog zijn. Ook moeten zij bij klachten de suikerwaarde bepalen. De meeste kinderen met het MAD-dieet of het LGI-dieet hoeven thuis geen bloed te prikken.

Opstarten dieet

Het klassieke ketogene dieet wordt vaak opgestart in het ziekenhuis, al zijn ook voor dit dieet steeds meer mogelijkheden om dit dieet thuis op te starten. Het MCT-dieet, het MAD-dieet en het LGI-dieet kunnen vanuit thuis opgestart worden.



Voor welke kinderen is het MAD-dieet minder geschikt?

Kinderen jonger dan 2 jaar

Voor kinderen jonger dan 2 jaar is het MAD-dieet minder geschikt. Deze kinderen krijgen vaker een klassieke vorm van het ketogeen dieet voorgeschreven. Voor baby's en peuters bestaat er speciale ketogene flesvoeding.

Moeilijke eters

Kinderen die van zichzelf moeilijke eters zijn en duidelijke voorkeur hebben voor bepaalde producten en andere producten niet willen eten, zijn vaak lastig in te stellen op een MAD-dieet.

Sondevoeding

Het is voor kinderen die sondevoeding krijgen gemakkelijker om een klassiek ketogeen dieet te volgen. Er bestaat namelijk speciale ketogene sondevoeding. Er bestaat geen MAD-dieet sondevoeding op dit moment.

Stofwisselingsziektes

Kinderen met een vetstofwisselingsziekte of een carnitine deficiëntie syndroom kunnen beter niet ingesteld worden op een MAD-dieet. Deze kinderen kunnen namelijk vetten niet goed verwerken. Zij komen door het extra vet in dit dieet in de problemen.

Links

<http://www.epilepsievereniging.nl/epilepsieplus/behandelingen/ketogeen-dieet/>

(site met informatie over het ketogeen dieet)

www.ketogeenmenu.nl

(site met informatie en recepten voor gebruik ketogeen dieet)

Referenties

1. Long-term follow-up of children treated with the modified Atkins diet.

Chen W, Kossoff EH. J Child Neurol. 2012;27:754-8.

2. Movement disorders in GLUT1 deficiency syndrome respond to the modified Atkins diet.

Leen WG, Mewasingh L, Verbeek MM, Kamsteeg EJ, van de Warrenburg BP, Willemsen MA. Mov Disord. 2013;28:1439-42

3. Efficacy of the classic ketogenic and the modified Atkins diets in refractory childhood epilepsy. Kim JA, Yoon JR, Lee EJ, Lee JS, Kim JT, Kim HD, Kang HC. Epilepsia. 2016;57:51-8

Laatst bijgewerkt: 12 september 2018

Auteur: JH Schieving