HOOFDSTUK 9.

HET DIABETENPROGRAMMA

Bij het plannen van de capaciteit van het nierfunktievervangingsprogramma in Nederland moet rekening worden gehouden met voorzieningen die in de komende jaren nodig zijn voor de behandeling van type I diabeten*. Dat zijn diabeten, die voor het dertigste levensjaar insuline-afhankelijk werden door suikerziekte. Na verloop van een aantal jaren treedt veelal diabetische nefropathie als secundaire complicatie van deze vorm van suikerziekte op. Dan kunnen deze patiënten in leven worden gehouden door toepassing van nierfunktievervangende therapie. In het vervolg worden type I diabeten kortweg aangeduid als diabeten. Het nierfunktievervangingsprogramma voor diabeten zal worden aangeduid als het diabetenprogramma.

De redenen om bij de prognose van het nierfunktievervangingsprogramma de type I diabeten als een aparte groep te onderscheiden zijn:
- een belangrijke secundaire complicatie van type I diabetes is diabetische nefropathie,
- in tegenstelling tot de zeventiger jaren wordt tegenwoordig een liberaler acceptatiebeleid voor de behandeling van patiënten met diabetische nefropathie gevolgd,
- uit de literatuur is bekend dat de resultaten van de behandeling van type I diabeten met nierfunktievervangende therapie, verschillen van die van niet diabetische patiënten (Massry, 1979, Guttman 1981).

Het nierfunktievervangingsprogramma voor diabeten kan men zien als een supplementair programma op het programma voor niet-diabeten. Het valt niet te verwachten dat dit supplementaire programma zich zal lenen voor beleidsmatige sturing in de mate, waarin dat mogelijk is in het geval van het niet-diabetenprogramma. Voor zover diabeten met haemodialyse worden behandeld zal dat in het algemeen passieve haemodialyse zijn. Voor zover zij met CAPD worden behandeld zal dat niet gebeuren vanwege kostenvoordelen, maar omdat CAPD voor de betreffende patiënt de aangewezen behandeling is. Stimulering van transplantaties is ook niet aan de orde, omdat bij deze patiënten indien enigszins mogelijk een transplantatie wordt uitgevoerd. Daarbij komt dat het programma voor diabeten als zodanig te weinig omvattend is om op nationaal niveau aanzienlijke voordelen te kunnen realiseren. Wel zou het denkbaar zijn om de indicatiestelling voor nierfunktievervangende behandeling te beperken tot niet-diabetische patiënten, maar van dergelijke

---

* Diabetes kan men onderscheiden in type I en type II diabeten. Dit hoofdstuk heeft betrekking op type I diabetes ook wel juvenile diabetes genoemd. Type II diabetes, ook wel mature onset diabetes genoemd, is niet als zelfstandige categorie in de prognose betrokken, omdat patiënten, die op oudere leeftijd komen te lijden aan deze vorm van suikerziekte in het algemeen niet lang genoeg leven om met de nefropathische complicaties van de ziekte te worden geconfronteerd.

maatregelen is in Nederland geen sprake. Verwacht kan daarom worden dat het diabetenprogramma zich onafhankelijk van het nierfunktievervangingsprogramma voor niet-diabeten zal ontwikkelen en dat deze ontwikkeling eerder bepaald zal worden door mogelijkheden om uit medisch oogpunt deze patiënten zinvol te behandelen dan door het beleid.

Van het diabetenprogramma is één variant berekend. De uitkomsten daarvan vormen een vaste opslag op de desbetreffende uitkomsten van het niet-diabetenprogramma. In dit hoofdstuk worden de veronderstellingen die ten grondslag liggen aan de raming van het diabetenprogramma en de uitkomsten daarvan gepresenteerd. In het volgende hoofdstuk zullen de cijfers met betrekking tot het diabetenprogramma steeds worden opgeteld bij de uitkomsten van verschillende scenario's voor het niet-diabetenprogramma. Op deze wijze wordt bereikt dat de uitkomsten van de scenario's in het volgende hoofdstuk aansluiten op het landelijke planningskader.

Er bestaat in Nederland geen landelijke registratie van fundamentele gegevens over type I diabeten. Daardoor is onbekend hoeveel patiënten aan dit type suikerziekte lijden. Ook ontbreekt het aan inzicht in de mate waarin binnen deze groep patiënten diabetische nefropathie voorkomt en aan inzicht in de tijdsduur die verstrijkt tussen het tijdstip, waarop de diabetes manifest wordt en het moment dat terminale nierinsufficiëntie ontstaat. Vanwege het kleine aantal diabetische patiënten dat tot nog toe in Nederland met nierfunktievervangende therapie werd behandeld, zijn ook geen betrouwbare actuariële data voorhanden over sterfte van diabetische patiënten bij toepassing van haemodialyse, CAPD of transplantatie, evenmin als over de kansen op afstoting van een getransplanteerde nier.

Bij gebrek aan Nederlandse gegevens moest de raming van het diabetenprogramma gebaseerd worden op een samenstel van veronderstellingen. Dit is enigszins onbevredigend, maar het is ook niet mogelijk om het diabetenprogramma buiten beschouwing te laten, omdat dan de capaciteit, de kosten en de effecten van het nierfunktievervangingsprogramma als geheel zouden worden onderschat. In samenwerking met een subcommissie "diabeten" van de Commissie Dialyse en Niertransplantatie van de Gezondheidsraad is zo goed mogelijk getracht om op basis van indrukken uit de literatuur en medische 'know how' de prognose op te stellen*.

De prognose van het nierfunktievervangingsprogramma voor diabeten valt uiteen in twee deelberekeningen:
- de eerste deelberekening betreft de raming van de jaarlijkse sterfte in Nederland van diabeten aan renale complicaties,
- de tweede deelberekening betreft de prognose van een nierfunktievervangingsprogramma voor diabeten.

---

* Door de medici in de subcie. "diabeten" werden de volgende bronnen geraadpleegd: Amair, 1981; Brynger, 1983; Khanna, 1983; Lameire, 1983; Michael, 1984; Rottembourg, 1983; Shapiro, 1983; Sutherland, 1982; Wilczek, 1984; Zincke, 1984.

De eerste deelberekening betreft niet het nierfunktievervangingsprogramma voor diabeten, maar het traject tussen het ontstaan van diabetes en de mogelijke toepassing van nierfunktievervanging. In de terminiologie van hoofdstuk 5 wordt de absolute theoretische incidentie van terminale nierinsufficiëntie onder type I diabeten geraamd. Dit is de sterfte onder type I diabeten, die optreedt indien geen nierfunktievervangende therapie wordt toegepast. Omdat geen gegevens beschikbaar waren over de omvang van de diabetenpopulatie, noch over de groei daarvan, noch over de sterfte binnen deze groep, noch over de verdeling van de sterfte over sterfte aan renale en niet-renale complicaties, moest genoegen worden genomen met een ruwe benadering. Hierna wordt aangegeven met welke verschijnselen wel en met welke niet rekening kon worden gehouden bij het opstellen van der raming.

- Afgezien is van variaties in de absolute incidentie van diabetes over de afgelopen periode. Diabeten die in de jaren tachtig overleden aan terminale nierinsufficiëntie hebben veelal een lange ziektegeschiedenis achter zich, die terug kan gaan tot voor de tweede wereldoorlog. De beschikbare gegevens over de incidentie van diabetes lieten evenwel niet toe om uitgaande van bevolkingsgegevens van voor de tweede wereldoorlog op zinvolle wijze de instroom in de diabetenpopulatie te reconstrueren. Daarom is aangenomen, dat de diabetenpopulatie een groot aantal jaren met hetzelfde gemiddelde aantal patiënten per jaar groeide. Het niveau van de absolute incidentie van diabetes is berekend door uit te gaan van gegevens over de incidentie in de leeftijdsgroep van 0-19 jaar in 1978-1980 (Vaandrager, 1984) en over de incidentie onder 20-29 jarigen van Christau (Christau, 1979).
- Rekening is gehouden met het gegeven dat de voorwaardelijke sterfte onder diabeten in de loop der jaren na het ontstaan van diabetes stijgt en dat de kansen op een overlijden aan renale complicaties in de eerste tien jaar na het ontstaan van diabetes relatief laag zijn, waarna het aandeel van de sterfte aan renale complicaties in het tiende tot dertigste jaar na het ontstaan van diabetes hoger is, om vervolgens dertig tot vijftig jaar na het ontstaan van diabetes weer te dalen.

Bij een konstante absolute incidentie van diabetes, een konstant patroon in de sterftekansen en een konstante verdeling van de sterfte over sterfte aan renale en aan niet-renale complicaties stabiliseren na verloop van tijd het patiëntaantal en de sterfte aan renale en niet-renale complicaties. In deze evenwichtssituatie is het aantal patiënten gegroeid tot een niveau, waarbij de sterfte onder diabeten even groot is als de absolute incidentie van diabetes. Dan is niet alleen de totale sterfte aan diabetes konstant, maar ook de verdeling daarvan over sterfte aan renale- en aan niet-renale complicaties. De verdeling van de sterfte over renale en niet renale sterfte kan worden gezien als een gemiddelde dat bereikt wordt als de incidentie een aantal jaren konstant is.

De gemiddelde waarde van het aandeel van de sterfte aan renale complicaties onder diabeten aan terminale nierinsufficiëntie is berekend door een Markov-keten zolang door te rekenen totdat het systeem zich in een 'semi-steady

state' bevindt. De specificatie van het model is als volgt:

Stel dat:
X'(t) is: een 1 x 52 regelvector, met 52 elementen x(j,t), die de aantallen patiënten weergeven in toestand j aan het begin van periode t,

A'(t) is: een 52 x 52 matrix met elementen a(i,j,t,), die de overgangskansen in periode t weergeven van patiënten in toestand i naar toestand j,

B'(t) is: een 1 x 52 regelvector met elementen b(j,t), die de instromende aantallen patiënten weergeven in toestand j, gedurende periode t,

Dan geldt:
$$X'(t) = X'(t-1) * A + B'(t) \qquad (1)$$

Alle transities en de instroom worden verondersteld plaats te vinden aan het begin van periode t. Vervolgens blijven de patiënten gedurende de periode t in de toestand waarin zij aan het begin van die periode arriveerden. De calculatieperiode is een jaar.

In de Markov keten hebben 50 toestanden betrekking op diabetische patiënten, die in leven zijn, één toestand heeft betrekking op de gestorvenen aan renale complicaties en één op de gestorvenen aan niet-renale complicaties. In verband hiermee zijn a(51,51) en a(52,52) gelijk zijn aan 1. A(i,51) geeft voor i = 1,...,50 de voorwaardelijke sterftekansen weer aan renale complicaties. A(i,52) geeft voor i = 1,..,50 de voorwaardelijke sterftekansen weer aan niet-renale complicaties.

b'(1,t) geeft de absolute incidentie weer van diabetes in periode t. De overige elementen van B'(t) zijn gelijk aan 0.

Als XL'(t) een 1 * 50 regelvector is met elementen xl(j,t), die de aantallen levende patiënten weergeven in toestand j aan het begin van periode t, en ASR(t) een 50 * 1 kolomvector met de elementen A(i,51) voor i = 1,...,50 dan geldt in periode t voor de sterfte aan renale complicaties SR(t):

$$SR(t) = XL'(t) * ASR(t) \qquad (2)$$

Als XL'(t) een 1 * 50 regelvector is met elementen xl(j,t), die de aantallen levende patiënten weergeven in toestand j aan het begin van periode t, en ASN(t) een 50 * 1 kolomvector met de elementen A(i,52) voor i = 1,...,50 dan geldt in periode t voor de sterfte aan niet-renale complicaties SNR(t):

$$SNR(t) = XL'(t) * ASN(t) \qquad (3)$$

Voor de totale sterfte aan renale en niet renale complicaties in periode t, S(t) geldt:

$$S(t) = SR(t) + SNR(t) \qquad (4)$$

Als b'(1,t) gedurende een aantal jaren konstant is, dan ontstaat na verloop van tijd een situatie waarbij S(t) gelijk is b(1,t).
De totale sterfte is dan gelijk aan de absolute incidentie van diabetes en de ratio's SR(t)/S(t) en SNR(t)/S(t) worden konstant.
SR(t) geeft de sterfte aan renale complicaties weer en is gelijk aan de absolute theoretische incidentie onder diabeten voor nierfunktievervangende behandeling.

Aan de berekening van SR(t) liggen de volgende veronderstellingen ten grondslag:

- Referentiebevolkingsaantallen voor de incidentieberekeningen: gemiddelde bevolking in de leeftijdsgroepen van 0 - 19 en van 20 - 29 jaar over de periode 1946 - 1988*.

- Incidentie van type I diabetes: 109,5 per mln. voor de leeftijdsgroep van 0 tot en met 19 jaar ; 100 per miljoen voor de leeftijdsgroep van 20 tot en met 29 jaar (Vaandrager, 1984; Christau, 1979)

- Cumulatieve overlevingskansen van type I diabeten:

periode na ontstaan van diabetes	cumulatieve overleving
10 jaar	92 %
20 jaar	80 %
30 jaar	62 %
35 jaar	50 %
40 jaar	37 %
50 jaar	0 %

- Verdeling van de mortaliteit van diabeten over renale en niet renale complicaties:

periode na ontstaan van diabetes	renale sterfte	niet-renale sterfte
0 - 9 jaar	8 %	92 %
10 - 19 jaar	61 %	39 %
20 - 29 jaar	55 %	45 %
30 - 49 jaar	25 %	75 %

Op grond van deze veronderstellingen werd de 'lange termijn' incidentie van diabetes en daarmee de sterfte geraamd op 663 patiënten per jaar. Uit de Markov-ketencalculatie volgt dat onder de gemaakte veronderstellingen de sterfte aan renale complicaties 33,3% van de totale sterfte, ofwel 221 per jaar is. Deze raming van de theoretische incidentie van diabeten voor nier-

---

* CBS: Maandstatistiek van de Bevolking.
CBS: Prognose van de bevolking van Nederland na 1980, 's-Gravenhage, 1982.

funktievervanging vormt het startpunt voor de tweede deelberekening.

De tweede deelberekening heeft betrekking op het nierfunktievervangingsprogramma voor diabeten. Ook voor deze berekening is gebruik gemaakt van een Markov-keten. De specificatie van het model is geheel analoog aan die van het model, dat voor niet-diabeten werd gebruikt*. In de Markov-keten wordt geen onderscheid gemaakt tussen leeftijdsgroepen. Er worden drie hoofdtherapiegroepen onderscheiden, nl. CAPD, passieve centrumhaemodialyse en transplantatie. Binnen de hoofdtherapiegroepen worden de patiënten onderscheiden in tien groepen, al naar gelang het aantal jaren, dat zij zich in de hoofdtherapiegroep bevinden. De caluculatieperiode is een jaar.

De veronderstellingen betreffen de instroom van diabeten in het nierfunktievervangingsprogramma, de sterfte in de drie therapiegroepen, de techniekuitval bij CAPD en de afstotingskansen na transplantatie. Zij worden hieronder gespecificeerd.

- De programmageschiktheidsgraad is gelijk aan 80%. Met andere woorden: 80% van de sterfte aan renale complicaties van diabeten kan worden uitgesteld door toepassing van nierfunktievervangende behandeling.

- Realisering van de programmageschiktheidsgraad van 80 % in 1988. In de jaren tot 1988 wordt een geleidelijke stijging verwacht van de instroom van diabeten in het nierfunktievervangingsprogramma, die door interpolatie is afgeleid uit de waarneming van 60 nieuwe diabetische patiënten in 1983** en de evenwichtswaarde van 177 nieuwe patiënten in 1988. Verondersteld is dat in de jaren na 1988 de instroom stabiliseert op 177 patiënten.

- Verdeling van de instroom van patiënten over haemodialyse (passief) en CAPD in de verhouding van resp. 80 en 20 %.

- Patiëntoverleving van diabeten die behandeld worden met (passieve) haemodialyse, CAPD en transplantatie na 1, 2, 3 en 4 jaar jaar van resp. 85, 75, 65 en 55 %. Voor patiënten, die langer dan 4 jaar worden behandeld worden dezelfde sterftepercentages aangehouden als gelden voor het vierde behandelingsjaar.

- Techniekuitval van patiënten die worden behandeld met CAPD: gelijk aan de techniekuitval voor niet-diabeten***.

- Transplantaatoverlevingskans na 4 jaar: 65%. De afstotingskansen in de verschillende jaren na transplantatie zijn berekend door de transplantaat-

---

* Zie hoofdstuk 4, paragraaf 4.

** Tabellen Dialyse Groep Nederland over 1983.

*** Zie hoofdstuk 6, paragraaf 3.

overlevingskanskurve voor niet diabeten door een 4 jaar overlevingskans van 65 % te forceren*. Na afstoting gaat 80% van de patiënten over op passieve centrumhaemodialyse en 20% op CAPD.

- Transplantatiekansen op basis van de veronderstelling dat twee van de drie diabeten, die met dialyse worden behandeld na kortere of langere periode een transplantatie ondergaan. Voor de verdeling van de transplantatiekansen naar de tijd, dat een patiënt dialyseert is uitgegaan van het patroon in de kansen op eerste transplantatie bij niet-diabeten in de leeftijftijdsgroep van 0 - 44 jaar.

- Startaantallen diabetische patiënten per 1 januari 1985 conform gegevens van de Dialyse Groep Nederland.

- Voor scenario's met een tijdshorizon verder dan 1 januari 1990 is verondersteld dat de instroom en het aantal transplantaties ten behoeve van diabeten stabiliseren op de aantallen die in 1989 worden bereikt.

De uitkomsten van de raming zijn hieronder weergegeven.

Tabel 26. Patiëntaantallen in therapiegroepen van het diabetenprogramma per 1 januari

	CAPD	HD	TR	Totaal
1985	46	72	69	187
1986	51	152	67	270
1987	58	222	85	365
1988	67	292	110	468
1989	78	362	140	580
1990	85	416	174	675
1991	90	459	209	758
1992	95	497	236	828
1993	99	532	258	889
1994	102	562	276	940
1995	105	588	291	984
1996	107	611	303	1021
1997	109	631	313	1053
1998	110	648	321	1079
1999	112	663	327	1102
2000	112	676	333	1121

Voor de kostenramingen is als uitgangspunt gehanteerd dat de behandelingskos-

---

* Voor de berekeningsmethodiek wordt verwezen naar de berekening van de "wenselijke" transplantatiekansen in paragraaf twee van hoofdstuk 10.

ten van diabeten met nierfunktievervangende therapie in alle gevallen 15 % hoger zijn dan de kosten van behandeling van niet-diabeten. Voor de indicatoren van de vitaliteit van de patiënten zijn dezelfde stelposten aangehouden als die gehanteerd werden voor de niet-diabeten. De uitkomsten van de raming zijn weergegeven in tabel 27.

Tabel 27. Gedisconteerde en (voor kwaliteit gecorrigeerde) levensjaren ten gevolge van de uitvoering van nierfunktievervangende therapie bij diabeten

	Gedisc. kosten (mln. gld)	Gedisc. levensjaren	Gedisc. voor kwaliteit gecorrigeerde levensjaren
1985	21	270	129
1986	26	328	153
1987	31	379	176
1988	34	423	196
1989	36	443	208
1985-1989	148	1843	862
1990	36	447	214
1991	34	440	213
1992	33	425	207
1993	31	405	199
1994	29	381	188
1995	27	356	176
1996	25	330	163
1997	23	305	151
1998	21	280	139
1999	19	256	127