



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Gezondheidsrisico's gerelateerd aan het gebruik van baden met garra-rufavissen

RIVM rapport 330471001/2013

F.M. Schets | H.H.J.L. van den Berg |

C.M. Swaan | A.M. de Roda Husman



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Gezondheidsrisico's gerelateerd aan het gebruik van baden met garra-rufavissen

RIVM Rapport 330471001/2013

Colofon

© RIVM 2013

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

F.M. Schets
H.H.J.L. van den Berg
C.M. Swaan
A.M. de Roda Husman

Contact:
Ciska Schets
Centrum voor Zoönosen en Omgevingsmicrobiologie
ciska.schets@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, in het kader van projecten V/330471 en V/092333

Rapport in het kort

Gezondheidsrisico's gerelateerd aan het gebruik van baden met garra-rufavissen

In bedrijven met zogeheten garra-rufabaden, zoals sauna's en wellnessresorts, kunnen bezoekers hun handen of voeten onderdompelen in baden met garra-rufavissen. Deze visjes knabbelen huidschilfers en dode huidcellen van de handen en voeten af, waardoor de huid zachter aanvoelt. Het is niet uitgesloten dat mensen via de baden huidinfecties kunnen oplopen. Infecties kunnen worden overgedragen van vissen op mensen, of, via de vissen of het water, van mens op mens. Dat blijkt uit een studie van het RIVM, die in opdracht van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) is uitgevoerd.

Volgens het RIVM is het infectierisico van het gebruik van garra-rufabaden voor gezonde personen met een intacte huid en zonder ernstige ziekte verwaarloosbaar. Mensen met (kleine) huiddefecten lopen een klein risico op lokale huidinfecties. Personen met onderliggend lijden of een verminderde weerstand (inclusief diabetici) wordt ontraden gebruik te maken van garra-rufabaden.

Voor de studie is literatuuronderzoek gedaan en is de waterkwaliteit van garra-rufabaden bij 16 bedrijven in Nederland onderzocht. Bij de meeste van hen zijn vier soorten bacteriën aangetroffen in het water van verschillende typen baden (hand, voet of lichaam): *Aeromonas* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio* spp. en snelgroeiende mycobacteriën.

De Psoriasis Vereniging Nederland, de Nederlandse Vereniging voor Dermatologie en Venereologie en de Nederlandse Vereniging voor Huidtherapeuten hechten weinig tot geen waarde aan therapie met *Garra rufa* bij psoriasispatiënten. Zij zijn van mening dat er niet voldoende informatie is over de effectiviteit en de risico's van de therapie.

Trefwoorden: *Garra rufa*, knabbelvisjes, garra-rufabaden, waterkwaliteit, gezondheidsrisico

Abstract

Health risks related to the use of fish spas

In facilities with so-called fish spas, visitors may submerge their hands and feet in basins with *Garra rufa* fish. The fish nibble dead skin and scales from hands and feet, making the skin feel softer. There is a possibility that skin infections result from using these spas. Infections may be transmitted from fish to clients or, either through fish or through water, from client to client. This is shown in a study performed by RIVM, by order of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority (NVWA).

According to RIVM, the infection risk of the use of fish spas is negligible for healthy persons with an intact skin and without underlying disease. For persons with (small) skin defects, there is a limited risk of local skin infections. Persons with underlying disease or reduced immunity (including diabetics) are advised against using fish spas.

The study included desk research, and the investigation of the water quality in 16 facilities in the Netherlands. In most facilities, four types of bacteria were present in the water of various types of spas (hand, foot, full body): *Aeromonas* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio* spp., and rapid growing mycobacteria.

The Dutch Psoriasis Association, the Dutch Association for Dermatology and Venereology, and the Dutch Association of Skin therapists attach little to no importance to *Garra rufa* therapy for psoriasis patients. They take the view that there is insufficient information about the effectiveness and the risks of the therapy.

Key words: *Garra rufa*, fish spa, water quality, health risk

Inhoudsopgave

1	Gezondheidsrisico's van garra-rufabaden	13
1.1	Achtergrond	13
1.2	Inleiding	13
1.3	Situatie in Nederland	14
1.4	Internationale situatie	15
1.5	Volksgesondheidsrisico's van garra-rufabaden	16
1.6	Transmissieroutes	16
1.6.1	Transmissie van vis (of oppervlak van het bassin) naar mens	17
1.6.2	Transmissie van water naar mens	18
1.6.3	Persoon tot persoon transmissie via water en oppervlakken	19
1.7	Interventies en kwaliteitscontrole	20
1.7.1	Interventies met betrekking tot waterkwaliteit	20
1.7.2	Chemische waterbehandeling	20
1.7.3	Hoog intensiteit uv-licht	20
1.7.4	Filtratie	20
1.7.5	Verhitting van het water	20
1.7.6	Verversing van het water	21
1.7.7	Kwaliteitscontrole van het water	21
1.8	Conclusies van de HPA	23
1.9	Aanbevelingen door de HPA	23
2	Onderzoek naar de waterkwaliteit in Nederlandse garra-rufabaden	25
2.1	Opzet en uitvoering	25
2.1.1	Deelnemers	25
2.1.2	Bemonstering	25
2.1.3	Analyses	25
2.2	Resultaten	26
2.2.1	Deelnemers	26
2.2.2	Analyses	26
2.2.3	Beheer	29
2.2.4	Omgang met garra-rufavissen	29
2.3	Discussie praktijkonderzoek	31
2.4	Conclusies praktijkonderzoek	34
3	Aanbevelingen gebaseerd op de HPA richtlijn, het praktijkonderzoek en reacties van geraadpleegde experts	35

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 van dit rapport bestaat uit een vrije vertaling van de door de Health Protection Agency (HPA) in 2011 gepubliceerde richtlijn 'Guidance on the management of the public health risks from fish pedicures' en aanvulling daarop voor de Nederlandse situatie (1). Daar waar de informatie rechtstreeks uit de HPA-richtlijn afkomstig is, wordt daarnaar verwezen. Daar waar aanvullende literatuur is geraadpleegd, is deze opgenomen als aparte referenties.

Hoofdstuk 2 beschrijft een in 2012 uitgevoerd beperkt praktijkonderzoek naar de bacteriologische waterkwaliteit in baden met garra-rufavissen in verschillende bedrijven verspreid over Nederland.

In hoofdstuk 3 worden aanbevelingen gedaan, gebaseerd op de HPA-richtlijn, het praktijkonderzoek en bijdragen van geraadpleegde experts.

In de bijlagen zijn de expertbijdragen na te lezen.



Garra rufa

Samenvatting

In toenemende mate bieden wellness centra, spa's en andere bedrijven baden aan met zogenaamde knabbelvisjes (*Garra rufa*) voor de behandeling van huidaandoeningen en meer recent als cosmetische behandeling. Bij de meeste bedrijven dompelen klanten hun voeten of handen onder in baden met *Garra rufa*; bij sommige bedrijven is het ook mogelijk het hele lichaam onder te dompelen.

In opdracht van de Nederlandse overheid is een beoordeling uitgevoerd van de risico's die aan het gebruik van garra-rufabaden verbonden kunnen zijn. Hiervoor is gebruikgemaakt van een door de Health Protection Agency (HPA) in 2011 gepubliceerde richtlijn, aangevuld met andere (recentere) literatuur en is een beperkt praktijkonderzoek uitgevoerd naar de waterkwaliteit in Nederlandse garra-rufabaden en is een aantal experts geraadpleegd.

Het belangrijkste volksgezondheidsrisico van garra-rufabaden is de mogelijkheid tot overdracht van infecties. Humane pathogenen kunnen worden overgebracht van de ene klant naar de andere, hetzij via de vissen, hetzij via het water. Tevens is het mogelijk dat de vissen drager zijn van zoönotische pathogenen die zij bij het knabbelen overdragen op de mens.

Op basis van gevonden bewijs en de gezamenlijke mening van experts, concludeert de HPA dat het risico op een infectie als gevolg van een behandeling in een garra-rufabad waarschijnlijk erg klein is, maar niet volledig uit te sluiten. Sommige groepen klanten, zoals immuungecompromitteerden of mensen met onderliggende aandoeningen zoals diabetes of psoriasis, lopen waarschijnlijk een groter risico op een infectie. De HPA raadt deze mensen een garra-rufabehandeling niet aan. Het Franse ANSES (L'Agence nationale sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) heeft hetzelfde standpunt en adviseert nationale regelgeving met betrekking tot waterkwaliteit, hygiëne, inspectie, herleidbaarheid, informatievoorziening voor het publiek, training van het personeel en het houden van wilde dieren in gevangenschap. De Belgische Hoge Gezondheidsraad heeft op basis van vergelijkbare gegevens over garra-rufabaden een ongunstig advies uitgevaardigd voor het oprichten of blijven bestaan van dergelijke baden.

In een praktijkonderzoek werd bij 16 bedrijven die garra-rufabehandelingen aanbieden de waterkwaliteit in de baden onderzocht. De microbiologische parameters *Escherichia coli*, intestinale enterococcon, *Aeromonas* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio* spp. en snelgroeiende mycobacteriën werden in 24 monsters uit verschillende typen baden (hand, voet of lichaam) geanalyseerd.

In vrijwel alle baden was de mate van fecale verontreiniging gemeten aan de hand van aantallen *E. coli* en intestinale enterococcon gering. *Aeromonas* spp. waren in alle baden aanwezig. Humane huidinfecties veroorzaakt door *Aeromonas* spp. ontstaan meestal wanneer de huid niet intact is, als gevolg van een verwonding of bij onderliggend lijden. Het risico van *Aeromonas* spp. voor de gebruiker kan niet uitgesloten worden, maar is waarschijnlijk gering wanneer de huid intact is en er geen sprake is van onderliggend lijden of een verminderde weerstand. In 18 van de 24 garra-rufabaden was *P. aeruginosa* aanwezig. Met betrekking tot folliculitis (ontsteking van de haarzakjes) zijn concentraties van meer dan 10^5 per 100 ml relevant. Dergelijke concentraties werden in de onderzochte garra-rufabaden niet aangetroffen, wat suggereert dat het gezondheidsrisico van *P. aeruginosa* in garra-rufabaden gering is voor mensen met een intacte huid. Het risico is echter niet uit te sluiten en mogelijk

groter voor mensen met een beschadigde huid. *Vibrio*-soorten werden in 16 van de 24 baden aangetroffen, in concentraties die meestal lager waren dan die in de zomermaanden in Nederlands oppervlaktewater worden gevonden. In alle positieve baden werd *V. cholerae* non-O1/O139 aangetroffen, terwijl *V. vulnificus* in één lichaamsbad aanwezig was. Een aantal *Vibrio* spp., waaronder *V. vulnificus*, veroorzaakt wondinfecties. Wanneer deze soorten voorkomen in garra-rufabaden vormen zij daarom een risico voor mensen waarvan de huid niet intact is. In alle baden zijn snelgroeiende mycobacteriën aangetoond. Dit zijn voornamelijk opportunistische pathogenen en ze worden in water vaak als contaminant aangetoond, hoewel de meesten tevens klinisch relevante infecties en uitbraken kunnen veroorzaken. *M. senegalense*/*M. conceptionense*, *M. fortuitum*-complex en *M. chelonae* kunnen ook bij immunocompetente mensen zorgen voor huidinfecties zoals zwemmersgranuloom, mycobacteriële steenpuisten en infecties van zachte weefsels.

Gebaseerd op het praktijkonderzoek wordt geconcludeerd dat de gezondheidsrisico's bij het gebruik van garra-rufabaden voor gezonde personen gering lijken. Het is desondanks aan te bevelen om eisen ten aanzien van hygiëne en waterkwaliteit in dergelijke baden te formuleren. Op basis van het onderzoek kunnen echter geen eenduidige kwaliteitseisen ten aanzien van de microbiologische gesteldheid van het water geformuleerd worden.

Uit een inventarisatie onder de Psoriasis Vereniging Nederland, de Nederlandse Vereniging voor Dermatologie en Venereologie en de Nederlandse Vereniging voor Huidtherapeuten blijkt dat betreffende organisaties weinig tot geen waarde hechten aan het bestaan van toepassing van therapie met *Garra rufa* bij personen die lijden aan psoriasis.

Het Centrum Infectieziektenbestrijding (CIb) van het RIVM is van mening dat het infectierisico van het gebruik van garra-rufabaden voor gezonde personen met een intacte huid en zonder onderliggend lijden verwaarloosbaar is. Voor personen die (kleine) huiddefecten hebben is er een klein risico op het ontstaan van lokale huidinfecties. Personen met onderliggend lijden of een verminderde weerstand (inclusief diabetici) wordt ontraden gebruik te maken van garra-rufabaden. Het risico op (huid)infecties is voor hen niet uit te sluiten.

Voor personen die beroepsmatig in contact komen met *Garra rufa* wordt het risico op ziekteverschijnselen klein geschat. Immuungecompromitteerde medewerkers of medewerkers met onderliggend lijden wordt werken met de vissen afgeraden, terwijl medewerkers met een beschadigde huid wordt geadviseerd werkzaamheden alleen uit te voeren na het nemen van extra beschermende maatregelen. Het CIb vindt het wenselijk om voor gebruikers en beroepsmatig blootgestelde personen gestandaardiseerde informatie te ontwikkelen en uniforme eisen ten aanzien van hygiëne en waterkwaliteit in garra-rufabaden te formuleren.

1 Gezondheidsrisico's van garra-rufabaden

1.1 Achtergrond

Het toegenomen aanbod van baden met garra-rufavissen in onder andere wellness centra en spa's baart de Nederlandse overheid zorgen, omdat het onduidelijk is of gebruik van deze baden gezondheidsrisico's met zich meebrengt door overdracht van ziekteverwekkers van vissen op mensen of van mensen op mensen waarbij de vissen als vector fungeren.

In opdracht van de Nederlandse overheid is een beoordeling uitgevoerd van de risico's die aan het gebruik van garra-rufabaden verbonden kunnen zijn. Hiervoor is gebruikgemaakt van een door de Health Protection Agency (HPA) in 2011 gepubliceerd document (1) en is een beperkt praktijkonderzoek uitgevoerd naar de waterkwaliteit in Nederlandse garra-rufabaden. In het HPA-document is de stand van de kennis met betrekking tot risico's gerelateerd aan het gebruik van garra-rufavissen weergegeven. Deze richtlijn geeft advies, gebaseerd op bewijs, of consensus tussen experts daar waar bewijs ontbreekt, over de mogelijke volksgezondheidsrisico's van garra-rufabaden en de praktische maatregelen die genomen kunnen worden om deze risico's te beperken. De richtlijn heeft betrekking op voeten- en handenbaden, maar niet op baden waarin het hele lichaam wordt ondergedompeld. Voorts is de richtlijn bedoeld voor bedrijven die behandelingen met garra-rufavissen voor cosmetische doeleinden aanbieden. Het medicinale gebruik van de vissen wordt buiten beschouwing gelaten.

De navolgende paragrafen in dit hoofdstuk bevatten de vrije vertaling van de HPA-richtlijn, aangevuld met andere, soms recentere, literatuur, en daar waar nodig toegespitst op de Nederlandse situatie.

1.2 Inleiding

In toenemende mate bieden wellness centra baden aan met zogenaamde knabbelvisjes, ook wel Dr. Fish of Kangal Fish genoemd. In de meeste bedrijven dompelen klanten hun voeten of handen onder in deze bassins met garra-rufavissen, in sommige bedrijven is het ook mogelijk het hele lichaam onder te dompelen.

Garra rufa zijn kleine tandeloze karperachtigen. In de bassins knabbelen zij dode en verdikte huid van de voeten en handen of van het gehele lichaam van de klanten. Een behandeling duurt gewoonlijk 15 tot 30 minuten. De behandelingen worden aangeboden als cosmetisch en ontspannend, maar in sommige bedrijven ook om de klachten van huidaandoeningen zoals eczeem en psoriasis te verlichten (1).

Het gebruik van garra-rufavissen komt oorspronkelijk uit Turkije, India en het Verre Oosten, waar de vissen al veel langer worden toegepast voor de behandeling van huidaandoeningen en meer recent als cosmetische behandeling (1).

Doordat gebruik wordt gemaakt van levende vissen, is het niet mogelijk om het water in de baden met behulp van conventionele methoden te steriliseren en desinfecteren, omdat dit de vissen zou doden. Het water in de baden wordt niet na elke klant verversen en ook de vissen worden niet na elke klant vervangen. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat humane pathogenen worden overgebracht van de ene klant op de andere, hetzij via de vissen, hetzij via het water in de ongechloreerde baden. Tevens is het mogelijk dat de vissen drager zijn van zoönotische pathogenen die zij bij het knabbelen overdragen op de mens (1).

1.3 Situatie in Nederland

De zwemwatercontactpersonen bij alle provincies zijn benaderd met de vraag of zij op de hoogte zijn van het bestaan van centra waar behandelingen met garra-rufavissen worden aangeboden. Tevens is op internet met de trefwoorden 'Garra rufa', 'knabbelvisjes', 'Dr. Fish' en 'Kangal vissen' gezocht naar bedrijven die behandelingen met garra-rufavissen aanbieden. Dit heeft een (niet-uitputtende) lijst met bedrijven verspreid over het hele land opgeleverd, variërend van grote en kleine wellness en beauty centra, tot nagelstudio's en bedrijven die zich alleen richten op voetverzorging met behulp van *Garra rufa*.

Op Nederlandse zwembaden is de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (Whvbz) van toepassing (2). Deze wetgeving heeft betrekking op badinrichtingen die voor personen of het publiek toegankelijk zijn en die zijn ingericht om te zwemmen of te baden. De badinrichtingen dienen te voldoen aan voorschriften ten aanzien van hygiëne en veiligheid. In het Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (Bhvbz) (2) zijn voorschriften met betrekking tot hygiëne en veiligheid voor een aantal situaties nader uitgewerkt. Badinrichtingen die niet gelegen zijn in oppervlaktewater worden onderscheiden in de zogeheten categorie-A-inrichtingen (badinrichtingen ingericht voor zwemmen of baden anders dan in oppervlaktewater en waarvan ten minste één bassin een wateroppervlakte van 2 m² of meer heeft en dieper is dan 0,5 meter) en categorie-B-inrichtingen (badinrichtingen ingericht voor zwemmen of baden anders dan in oppervlaktewater en waarvan ten minste één bassin een wateroppervlakte van 2 m² of meer heeft en geen van de bassins dieper is dan 0,5 meter). Op categorie-A- en -B-inrichtingen zijn respectievelijk hoofdstuk II en III van het Bhvbz van toepassing.

Veel baden waarin garra-rufavissen worden gehouden zijn echter kleiner dan deze minimale afmetingen (Figuur 1.1) en bevinden zich in bedrijven waar ook geen andere baden van dergelijke afmetingen aanwezig zijn. Hierdoor wordt soms – ten onrechte – gedacht dat deze baden buiten de wetgeving vallen. De voorschriften uit de Whvbz en het Bhvbz (met uitzondering van de hoofdstukken II tot en met V) zijn echter ook op deze baden onverminderd van toepassing.



Figuur 1.1 Twee eenpersoons voetenbaden

1.4 Internationale situatie

Niet alleen in Nederland, maar ook in Engeland is het aantal bedrijven dat garra-rufabehandelingen aanbiedt enorm gegroeid. In Engeland ontstond ongerustheid over de mogelijke overdracht van infecties en het welzijn van de vissen. In een aantal staten in de Verenigde Staten en provincies in Canada heeft eenzelfde ongerustheid geleid tot een verbod op het aanbieden van garra-rufabehandelingen. De belangrijkste reden hiervoor is dat bij deze behandelingen regels voor schoonheidsbehandelingen worden overtreden, zoals: apparatuur kan niet gedesinfecteerd worden en dieren zijn niet toegestaan in schoonheidssalons. Bovendien bestaan er zorgen over het welzijn van de vissen. Het Centers for Disease Control and Prevention (CDC) heeft geen nationaal onderzoek gedaan, en geeft aan niet bekend te zijn met gedocumenteerde gevallen van infecties geassocieerd met garra-rufabehandelingen (1).

In Duitsland bestaat geen algemene regelgeving met betrekking tot garra-rufabaden, maar in sommige deelstaten zijn deze verboden op grond van dierenwelzijnsoverwegingen. Ook worden in sommige deelstaten strenge eisen gesteld ten aanzien van specifieke technische voorschriften voor deze baden, waterkwaliteit, het houden van de vissen, kwaliteitsborging en een verplichting om uit te sluiten dat klanten besmet zijn met de eerder genoemde relevante micro-organismen (prof. dr. Christiane Höller, persoonlijke mededeling). Het Franse ANSES (L'Agence nationale sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) heeft in 2013 een advies uitgebracht aan het Franse Ministerie van Gezondheid. ANSES geeft aan dat er een potentieel risico op transmissie is. Dit risico is waarschijnlijk laag, behalve voor gevoelige gebruikersgroepen, maar door gebrek aan gegevens is het risico nog niet te kwantificeren. ANSES adviseert nationale regelgeving met betrekking tot waterkwaliteit, hygiëne (zowel bij de gebruiker als in de faciliteiten), inspectie, herleidbaarheid (bijvoorbeeld van partijen vissen), informatievoorziening voor het publiek, training van het personeel en het houden van wilde dieren in gevangenschap (3).

De Belgische Hoge Gezondheidsraad heeft op basis van verzamelde gegevens over garra-rufabaden, in grote lijnen overeenkomend met de gegevens die door HPA en ANSES zijn gerapporteerd, een ongunstig advies uitgevaardigd voor het oprichten of blijven bestaan van dergelijke baden (4).

In de internationale literatuur is niet veel gepubliceerd over het gebruik van garra-rufavissen. De weinige publicaties gaan over de behandeling van psoriasis met behulp van deze vissen, in het Engels 'ichtyotherapy' genoemd. Een studie in Turkije beschrijft het effect van lange onderdompeling in garra-rufabassins door 87 patiënten met psoriasis (5). De patiënten in deze studie brachten per dag tot zeven uur in garra-rufabaden door. In vergelijking met behandeling met corticosteroïden werden positieve effecten gemeten. De auteurs gaven aan niet te weten of deze positieve effecten volledig aan de vissen waren toe te schrijven. Negatieve effecten werden niet gemeld.

Een Oostenrijkse studie beschrijft hoe 67 psoriasispatiënten drie weken therapie ondergingen die bestond uit dagelijkse onderdompeling in garra-rufabaden, gedurende twee tot drie uur, gecombineerd met een korte zonnebadbehandeling met UV-A (6). Elke patiënt kreeg een eigen bad met vissen, dat gedurende de behandeling alleen door die patiënt werd gebruikt. Hoewel de waterkwaliteit werd getest, werden de resultaten niet gerapporteerd. De patiënten in deze studie rapporteerden meer verbetering van hun klachten in vergelijking tot andere behandelingen. Wanneer klachten na de behandeling met *Garra rufa* terugkeerden, waren deze minder ernstig. Negatieve effecten werden niet gemeld, maar een milde, kortdurende bloeding bij een patiënt met eczeem werd wel gerapporteerd.

In 2013 werd een geval beschreven van een 47-jarige Zwitserse man die tijdens een vakantie in Spanje een infectie aan de voorvoet opliep. De man onderging zes dagen voor het ontstaan van symptomen in Spanje een vispedicure. De man had voor de behandeling al voetschimmel. Uit het geïnfecteerde weefsel werd methicilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) gekweekt. Er konden geen monsters uit het vissenbassin worden onderzocht, waardoor niet bewezen kon worden dat de man tijdens de vispedicure werd geïnfecteerd. De MRSA uit het weefsel was echter een in Zwitserland niet-endemisch type, wat suggereert dat de man de infectie in het buitenland opliep, maar of dit tijdens de vispedicure gebeurde is niet te zeggen (7).

1.5 Volksgezondheidsrisico's van garra-rufabaden

Het belangrijkste volksgezondheidsrisico van garra-rufabaden is de mogelijkheid tot overdracht van infecties. Afhankelijk van de transmissieroute kunnen dit bacteriële, virale en parasitaire infecties zijn. Het water in de garra-rufabaden wordt op 25 – 30°C gehouden, een temperatuur die groei van bacteriën stimuleert en bij lange onderdompeling de doorlaatbaarheid van de menselijke huid vergroot (1).

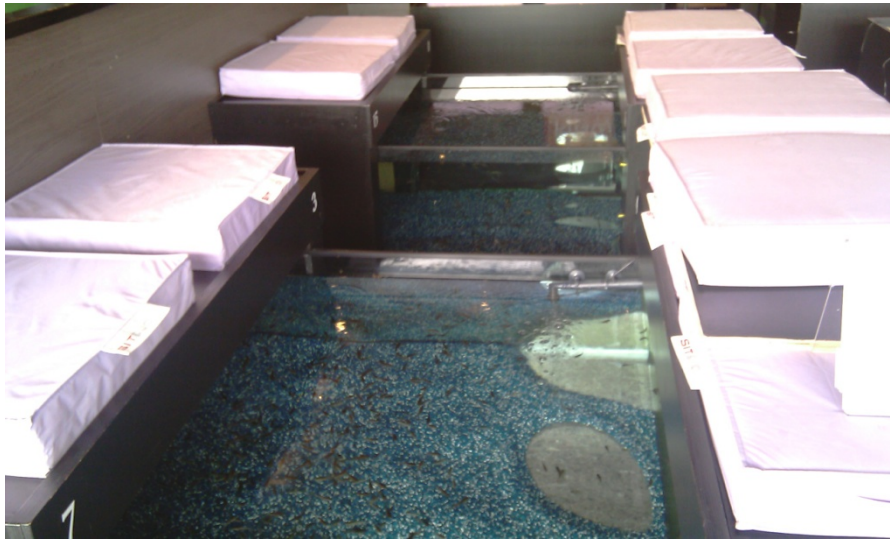
Er is bewijs dat het verrichten van handelingen met vissen en het houden van vissen in overvolle aquaria kunnen leiden tot chronische stress, achteruitgang in gezondheid, slechtere immuniteit en sterfte bij de vissen. Schijnbaar gezonde vissen kunnen pathogenen bij zich dragen zonder zichtbare symptomen. Ziekte-uitbraken onder deze vissen kunnen optreden wanneer zij aan ongunstige condities worden blootgesteld. Dergelijke uitbraken kunnen leiden tot een stijging van het aantal wateroverdraagbare bacteriën in de baden, met een verhoogd risico op overdracht naar gebruikers van de baden tot gevolg (1). Recent werd aangetoond dat *Aeromonas sobria* de veroorzaker was van massale sterfte onder garra-rufavissen bij een kweker in Slowakije (8).

Naar aanleiding van het onderzoek van een partij zieke garra-rufavissen in Engeland die besmet bleek te zijn met *Streptococcus agalactiae*, onderzocht het Centre for Aquaculture and Fisheries Sciences (Cefas) verschillende partijen *Garra rufa* die via Heathrow Airport vanuit Indonesië en andere Aziatische landen Engeland binnenkwamen (9). Zij troffen onder andere *Aeromonas* spp., een potentieel klinisch type van *V. vulnificus*, *V. cholerae* non O1/O139 en andere *Vibrio* spp., *Mycobacterium senegalense* en *Streptococcus agalactiae* aan in de onderzochte vissen. De geïsoleerde bacteriën waren resistent tegen verschillende antibiotica, waaronder tetracyclines, fluoroquinolonen en aminoglycosiden. Infecties met resistente bacteriën kunnen moeilijk te behandelen zijn.

1.6 Transmissieroutes

Er zijn drie mogelijke transmissieroutes: van vis (of oppervlak van het bassin) naar mens, van water naar mens en van mens naar mens via het water (Figuur 1.2). Voor alle transmissieroutes geldt dat het infectierisico groter is wanneer de gebruiker een onderliggende aandoening heeft die de effectiviteit van de natuurlijke afweer tegen infecties reduceert, of wanneer er sprake is van een beschadigde huid (1).

Op basis van de beschikbare informatie over voorkomen en overleving van micro-organismen zijn in het HPA-document voor de verschillende mogelijke transmissieroutes relevante pathogenen aangegeven.



Figuur 1.2 Vierpersoons voetenbaden

1.6.1

Transmissie van vis (of oppervlak van het bassin) naar mens

Erysipelothrix rhusiopathiae en *Streptococcus iniae* zijn beide typisch geassocieerd met het omgaan met vissen, echter zelfs bij mensen die frequent met vissen bezig zijn, zijn zoönotische infecties met deze bacteriën zeldzaam. Vissen die geïnfecteerd zijn met *Streptococcus iniae* hebben een hoge mortaliteit. Beide bacteriën worden in garra-rufabaden als laagrisico humaan pathogenen aangemerkt.

Recent is in Engeland *Streptococcus agalactiae* (een groep-B-streptococ) geïdentificeerd als de veroorzaker van de dood van partijen *Garra rufa*. Het is nog onbekend hoe vaak deze bacterie bij deze vissen voorkomt. *S. agalactiae* veroorzaakt bij de mens vooral infecties bij neonaten en is de veroorzaker van kraamvrouwenkoorts. De bacterie is een bekende ziekteverwekker bij diabetespatiënten. In garra-rufabaden wordt deze bacterie als een laagrisico humaan pathogeen gezien.

Mycobacteriën, in het bijzonder *Mycobacterium marinum*, zijn de veroorzakers van huidinfecties zoals zwemmersgranuloom. *M. marinum* wordt zowel met de aanwezigheid van vissen als met de aanwezigheid van biofilms geassocieerd. De bacterie wordt overgedragen naar de huid wanneer een open wond in contact komt met bacteriën in de biofilm. Bij infecties met andere niet-tuberculeuse mycobacteriën in voetenbaden, werd ontharen van de benen voor het nemen van een voetbad geïdentificeerd als een risicofactor voor mycobacteriële steenpuisten. Deze pathogenen vormen in garra-rufabaden een groter risico dan andere micro-organismen.

Aeromonas spp. worden in verschillende waterige milieus aangetroffen en komen ook voor bij vissen. Sommige *Aeromonas* spp. veroorzaken infecties, bijvoorbeeld wanneer de huid niet intact is na een watergerelateerd trauma. *Aeromonas*-infecties, geassocieerd met medicinale behandelingen met bloedzuigers, zijn in verschillende landen gerapporteerd. Ernstige infecties zijn zeldzaam en treffen meestal immuungecompromitteerde patiënten. De HPA geeft aan dat *Aeromonas* een meer typische veroorzaker is van diarree via de voedselroute en waarschijnlijk een laagrisico pathogeen in garra-rufabaden. Andere bacteriën, zoals *Salmonella* spp. (die zijn geassocieerd met aquaria en tropische vissen) en niet-toxigene *Vibrio cholerae* (die zijn aangetoond in partijen *Garra rufa*) worden in het algemeen geassocieerd met inslikken en het is onwaarschijnlijk dat zij problemen veroorzaken wanneer alleen de voeten in

contact komen met het water. Bij een handbehandeling in een garra-rufabad bestaat echter de mogelijkheid van hand-mondoverdracht. Deze kan aanzienlijk gereduceerd worden door na de behandeling de handen te wassen.

Verschillende *Vibrio*-soorten, waaronder *V. vulnificus*, maar ook *V. cholerae* non-O1/O139, zijn bekende veroorzakers van wondinfecties (10, 11). *V. vulnificus*-infecties leiden in zeldzame gevallen tot sepsis of necrotische fasciitis bij personen met onderliggend lijden (12). Beide soorten zijn aangetroffen bij garra-rufavissen (9) en vormen mogelijk een groter risico dan door de HPA geschat.

De in potentie zoönotische parasieten *Cryptosporidium* en *Giardia* zijn in vissen gevonden, maar er is geen bewijs dat deze micro-organismen via de mond van de *Garra rufa* overgedragen kunnen worden, noch via het water, omdat er geen water ingeslikt wordt (1). Ook hier bestaat echter de mogelijkheid van hand-mondoverdracht.

1.6.2 *Transmissie van water naar mens*

Pseudomonas aeruginosa kan in het water aanwezig zijn als gevolg van het vermogen van de bacterie om biofilms op onderwateroppervlakken te vormen. Onderzoek in andere spabaden heeft aangetoond dat de duur of de frequentie van de blootstelling, de badbelasting, de leeftijd van de bader en het gebruik van het bad later op de dag significante risicofactoren kunnen vormen voor het oplopen van door deze bacterie veroorzaakte folliculitis (ontsteking van de haarzakjes). Deze ontsteking manifesteert zich meestal als zelflimiterende jeukende bultjes. Scheren van de benen voor het gebruik van het spabad is een extra risicofactor. In garra-rufabaden hebben de klanten kortdurend contact met het water en het is waarschijnlijk dat de bacteriën die vrij in het water voorkomen door de vissen gegeten worden, waardoor de aantallen worden gereduceerd.

Non-tuberculeuze mycobacteriën (NTM) zijn alom aanwezig in het milieu zoals water, inclusief de drinkwatervoorziening (13). NTM's zijn vooral bekend als opportunistische pathogenen en kunnen bij isolatie uit humaan materiaal zowel een contaminant zijn, als geassocieerd met een klinisch relevante infectie. In diverse waterbronnen is een veelheid aan verschillende NTM's gevonden. *M. phocaicum* is aangetoond in een therapiebad (14), terwijl de aanwezigheid van *M. fortuitum* geassocieerd is met steenpuisten na gebruik van voetenbaden in nagelsalons (15). Scheren en waxen voor het nemen van een voetbad zijn risicofactoren voor deze infecties.

Er kunnen ook andere bacteriën in de baden aanwezig zijn als gevolg van besmetting door vissen of klanten. Het is echter onwaarschijnlijk dat zij een significant gezondheidsrisico vormen, omdat zij zelden infecties veroorzaken wanneer de huid intact is. *Legionella*-soorten kunnen ook aanwezig zijn, maar vormen geen risico omdat er bij de behandeling in garra-rufabaden geen aerosolen worden gevormd, zoals in whirlpools (1).



Figuur 1.3 Eenpersoons gecombineerde handen- en voetenbaden

1.6.3

Persoon-tot-persoontransmissie via water en oppervlakken

Hoewel *Staphylococcus aureus* vanaf de humane huid in het water terecht kan komen, zijn de onderbenen en de voeten niet de plaatsen waar de bacterie gewoonlijk koloniseert. Een uitzondering hierop zijn mogelijk gekoloniseerde patiënten met actief eczeem, wondjes of psoriasis op de onderbenen en/of voeten. Ook het hebben van voetschimmel (tinea pedis) is een mogelijke risicofactor (7). Als dit micro-organisme een risico vormt, is dit meer waarschijnlijk door huidcontact met oppervlakken buiten het water, zoals bankjes en handdoeken, waar geen verdunning optreedt. Het risico is dan vergelijkbaar met dat in een gymzaal. De verdunning in het water maakt overdracht via het water in garra-rufabaden erg onwaarschijnlijk. Bloedoverdraagbare virussen, inclusief hepatitis B en C, en hiv, kunnen van de ene persoon op de andere worden overgedragen met bloed en andere lichaamsvloeistoffen. Van de bloedoverdraagbare virussen zijn hepatitis B-virussen het makkelijkst overdraagbaar en in staat om in het milieu te overleven. Relevante gegevens met betrekking tot transmissie zijn schaars. Een beperkt risico is geassocieerd met verwondingen opgelopen bij contactsporten. Hepatitis B-virussen overleven, afhankelijk van de aantallen, in het milieu zeven dagen op droge oppervlakken, maar er zijn geen data beschikbaar over overleving in water. Hepatitis C-virussen blijven, eveneens afhankelijk van de aantallen, in een vochtige omgeving enkele dagen infectieus, hoewel de infectiviteit daalt bij kamertemperatuur. Hoewel garra-rufavissen alleen aan dode huid zouden knabbelen, zijn er anekdotes waarin klanten aangeven in het bassin gebloed te hebben als gevolg van toegebrachte wondjes. Overdracht van bloedoverdraagbare virussen via besmette vissenmonden is niet waarschijnlijk, maar er is een theoretische mogelijkheid dat bloed van de ene klant in een open wond(je) van een andere klant terecht komt die hetzelfde bad gebruikt. Overdracht van bloedoverdraagbare virussen via deze route is echter waarschijnlijk minimaal als gevolg van verdunning. Gebaseerd op het beschikbare bewijs is het risico op infectie met bloedoverdraagbare virussen door behandeling met garra-rufavissen waarschijnlijk extreem laag, maar het kan niet volledig worden uitgesloten. Overdracht van persoon tot persoon via contact met de vloer is relevant met betrekking tot schimmels (zwemmerseczeem) en papillomavirussen (wratten), maar dit is niet uniek voor bedrijven met garra-rufavissen (1).

Hoewel de fecaal-orale transmissieroute van intestinale humane pathogenen niet of minder relevant is in relatie tot bassins waarin alleen handen en voeten worden ondergedompeld, kan deze in bassins waarin het gehele lichaam wordt ondergedompeld wel degelijk een rol spelen bij de overdracht van ziekteverwekkers, zoals verschillende *Vibrio* spp., *Aeromonas* spp., *Cryptosporidium* spp., *Giardia* en norovirussen, van de ene klant naar de andere.

1.7 Interventies en kwaliteitscontrole

1.7.1 *Interventies met betrekking tot waterkwaliteit*

HPA geeft aan dat het handhaven van de waterkwaliteit belangrijk is om het risico op infecties voor de klanten te reduceren (en het welzijn van de vissen te garanderen). Door de aanwezigheid van de vissen zijn de mogelijkheden om de waterkwaliteit te verbeteren zeer beperkt (Figuur 1.4). Hoewel de bruikbare methoden gunstig kunnen zijn voor het welzijn van de vissen en de baden er esthetisch beter uitzien, hebben ze waarschijnlijk weinig effect op de microbiologische parameters (1).

1.7.2 *Chemische waterbehandeling*

Behandeling van het water met chloor in concentraties die effectief zijn tegen microbiologische verontreiniging, is in garra-rufabaden niet mogelijk vanwege de toxiciteit van chloor voor de vissen. Het gebruik van ozon in concentraties die veilig worden geacht voor vissen heeft eveneens weinig effect op microbiologische verontreiniging, in het bijzonder op al gevormde biofilms. Gebruikers van ozon moeten bovendien rekening houden met blootstellingsgrenzen op de werkplek, waarvoor een aparte risicoschatting nodig is (1).

1.7.3 *Hoog intensiteit uv-licht*

Direct gebruik van uv-lampen met een hoge intensiteit is schadelijk voor de huid van de klanten en de vissen. Uv is niet altijd een effectieve manier om water te behandelen, omdat de aanwezigheid van sediment of organisch stof de werking kan remmen. Uv-licht kan wel in een apart recirculatiebad gebruikt worden, maar dan heeft het noch effect op de biofilms die in de garra-rufabaden gevormd worden, noch op de waterkwaliteit in de baden zodra de vissen (en de bacteriën die zij bij zich dragen) erin worden gebracht of klanten er weer gebruik van maken (1).

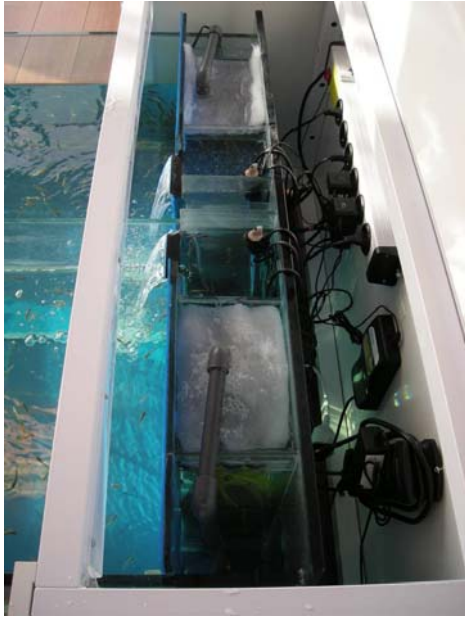
1.7.4 *Filtratie*

Er zijn verschillende typen filters beschikbaar voor garra-rufabaden. Deze zijn echter relatief grof en verwijderen geen micro-organismen. De filters die wel micro-organismen verwijderen hebben echter geen effect op de micro-organismen in biofilms of op de huid van de vissen. Fijne filters raken snel verstopt en worden dan snel minder effectief. Door de aanwezigheid van deeltjes in het water, zoals huidcellen en visfeces, is het waarschijnlijk dat filters zullen verstoppen. En als dergelijke filters niet continu worden bewaakt, zijn ze in de praktijk onbetrouwbaar. De effectiviteit van filters zal variëren met het aantal klanten, de afmetingen van het systeem en de efficiëntie en het onderhoud van de filters (1).

1.7.5 *Verhitting van het water*

Extra verwarming van het water (tot 70°C, dagelijks, gedurende een uur) is voorgesteld als een manier om mycobacteriën onder controle te houden in water dat niet gedesinfecteerd kan worden. Dit kan niet gedaan worden terwijl de

vissen in het bad aanwezig zijn en vereist dus speciale verwarmingsapparatuur en lange afkoeltijden voordat de vissen weer in het bad kunnen. Systemen met biofilters kunnen niet verhit worden zonder dat de effectiviteit van dergelijke filters wordt aangetast (1).



Figuur 1.4 Waterbehandeling met behulp van filtratie, uv en ozon

1.7.6 Verversing van het water

Complete verversing van het water tussen twee klanten wordt niet verdragen door de vissen (vanwege een thermische schok), maar een continue of gedeeltelijke verversing van het water kan een acceptabel alternatief zijn. Dit heeft een gradueel maar continu verdunningseffect waardoor een afnemende hoeveelheid van het oorspronkelijke besmette water achterblijft. Bijvoorbeeld, na vijf complete verversingen van het water is minder dan 1% van de oorspronkelijke belasting nog aanwezig, aangenomen dat er geen herbesmetting optreedt. Helaas wordt in de praktijk steeds nieuwe verontreiniging geïntroduceerd terwijl het bad in gebruik is. Voorlopige onderzoeksresultaten laten geen verbetering zien in de microbiologische waterkwaliteit van een garra-rufabad waarin de dagelijkse waterversing werd opgevoerd van 20% naar 40%. De mate waarin de vissen de waterversing tolereren hangt af van het volume van het bad, de typen filters, de hoeveelheid vissen in het bad en gedragsmatige stressoren. De waterkwaliteit vormt vooral een probleem in garra-rufabaden op locaties waar geen leidingwater beschikbaar is en in baden die dagelijks door grote aantallen klanten worden gebruikt (1).

1.7.7 Kwaliteitscontrole van het water

Er bestaan verscheidene richtlijnen voor de microbiologische controle van verschillende categorieën recreatiewater, zoals spabaden, zwembaden en oppervlaktewater, maar geen van deze is direct toepasbaar op garra-rufabaden. Garra-rufabaden wijken af van alle andere recreatiewateren doordat de gebruiker nauwelijks risico op het inslikken van water heeft en niet wordt blootgesteld aan aerosolen en het water niet chemisch kan worden behandeld. Doordat deze baden zich niet in ziekenhuizen bevinden, zijn ook de eisen die

gesteld worden aan hydrotherapiebaden niet van toepassing. Adviezen voor vissen in aquaria zijn gebaseerd op pH en chemische parameters, omdat die van belang zijn voor het welzijn van de vissen.

Het is waarschijnlijk dat pathogenen in biofilms aanwezig zijn en doordat continue besmetting van het water plaatsvindt door vissen en klanten, heeft het testen van de waterkwaliteit waarschijnlijk een geringe voorspellende waarde ten aanzien van de gezondheid van de klanten. De beoordeling van de helderheid, kleur en geur van het water kan ook iets zeggen over de waterkwaliteit, maar resultaten tot nu toe laten een variatie in deze parameters zien die niet altijd correleert met de resultaten van de waterkwaliteitsmetingen (1).



Figuur 1.5 Salon met meerdere eenpersoons garra-rufabaden

1.8 Conclusies van de HPA

Op basis van het gevonden bewijs en de gezamenlijke mening van experts, wordt door de HPA geconcludeerd dat het risico op een infectie als gevolg van een behandeling in een garra-rufabad waarschijnlijk erg klein is, maar niet volledig uit te sluiten (1). Om het risico nog verder te verminderen, zouden bedrijven die behandelingen met *Garra rufa* aanbieden de in de richtlijn opgenomen aanbevelingen moeten implementeren.

Sommige groepen klanten, zoals immuungecompromitteerden of mensen met onderliggende aandoeningen zoals diabetes of psoriasis lopen waarschijnlijk een groter risico op een infectie. Deze mensen wordt een garra-rufabehandeling niet aangeraden. Er is onvoldoende bewijs dat deze behandelingen therapeutisch gunstig zijn en eigenaren van garra-rufabaden dienen de behandelingen niet actief te promoten voor deze groepen klanten.

Bestaande interventiemogelijkheden om de waterkwaliteit te verbeteren hebben allemaal beperkingen in garra-rufabaden en er is weinig bewijs dat zij de microbiologische parameters beïnvloeden. Handhaving van de waterkwaliteit blijft echter belangrijk voor het welzijn van de vissen en de esthetische bevindingen van de klanten. Tot op heden zijn er onvoldoende gegevens over de microbiologische waterkwaliteit in garra-rufabaden om een acceptabele *range* voor aantoonbare micro-organismen te definiëren. Het is daarom aan te bevelen om nationaal een gestructureerd bemonsteringsprogramma op te zetten om de benodigde onderbouwing te verzamelen voor de ontwikkeling van microbiologische eisen aan garra-rufabaden.

Het gebruik van chin-chinvissen als alternatief voor garra-rufavissen wordt afgeraden omdat deze vissen tanden krijgen als ze ouder worden. Als gevolg van mogelijke beetwonden is het volksgezondheidsrisico van gebruik van deze vissen waarschijnlijk groter.

1.9 Aanbevelingen door de HPA

In de HPA-richtlijn is een reeks van aanbevelingen voor exploitanten van garra-rufabaden opgenomen. Deze hebben betrekking op het bedrijf en de aanwezige faciliteiten (onder andere hygiëne, onderhoud en logboeken), de interacties met de klanten, zowel voor als na de behandeling (onder andere voorlichting, hygiëne, huidcontrole), de apparatuur en het onderhoud, wat te doen wanneer bij een klant een bloeding optreedt, en het waarnemen en rapporteren van ongunstige situaties of gebeurtenissen (1).

De aanbevelingen zijn niet letterlijk vertaald en in deze rapportage opgenomen, maar zij zouden wel gebruikt kunnen worden voor het opstellen voor een praktijkrichtlijn voor Nederlandse exploitanten van garra-rufabaden.

2 Onderzoek naar de waterkwaliteit in Nederlandse garra-rufabaden

2.1 Opzet en uitvoering

2.1.1 *Deelnemers*

Met hulp van de zwemwatercontactpersonen bij alle provincies en door te zoeken op internet is een lijst samengesteld van circa veertig bedrijven waar behandelingen met garra-rufavissen worden aangeboden. Van deze lijst is een selectie van 25 bedrijven aangeschreven met het verzoek aan het onderzoek mee te doen. Hierop hebben veertien bedrijven positief gereageerd, een vijftiende bedrijf is door inmenging van provincie en GGD geïnccludeerd en Garra rufa Europe BV heeft zichzelf als deelnemer aan het onderzoek aangemeld.

2.1.2 *Bemonstering*

Bij alle bedrijven werd in principe één bad eenmalig bemonsterd, behalve wanneer er meerdere baden van verschillende typen (hand, voet of lichaam) aanwezig waren; dan werd van elk type bad eenmalig een monster genomen. De monsters water (1,5 L) werden genomen conform ISO 19458 (16). Bij geen van de bezochte bedrijven was er sprake van duidelijk zichtbare vervuiling van de wanden van de baden, waardoor is afgezien van bemonstering van de wanden met behulp van swaps, zoals oorspronkelijk in het onderzoeksplan was opgenomen.

Alle monsters werden genomen in de periode van 22 oktober 2012 tot en met 14 november 2012. Monsters werden gekoeld in een koelbox met smeltend ijs naar het laboratorium getransporteerd en binnen 24 uur na bemonstering geanalyseerd.

2.1.3 *Analyses*

Alle monsters water zijn onderzocht op de aanwezigheid van *Escherichia coli*, intestinale enterococci en *Aeromonas* spp. door middel van membraanfiltratie van verschillende volumes conform, respectievelijk, ISO 9308-1, Rapid Test (17), ISO 7899-2 (18) en NEN 6263 (19). Tevens werd vastgesteld of in de monsters *Pseudomonas aeruginosa* en *Vibrio* spp. aanwezig waren. De aanwezigheid van *P. aeruginosa* werd bepaald met behulp van Pseudalert (volgens de gebruiksaanwijzing van IDEXX). De aanwezigheid van *Vibrio* spp. werd bepaald door middel van membraanfiltratie volgens een protocol van het Bundesanstalt für Gewässerkunde (dr. Simone Boër), waarbij de membraanfilters werden geïncubeerd op TCBS agar, gedurende 24 uur bij 36°C. Van positieve membraanfilters werden karakteristieke kolonies reïngestreekt op TSA (36±2°C, 20-24 uur).

Per monster zijn structureel maximaal vijf vermoedelijke *Aeromonas* spp. en vijf vermoedelijke *Vibrio* spp. op genusniveau bevestigd met behulp van MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight) massaspectrometrie, waarmee bacteriën kunnen worden gekarakteriseerd op basis van de verschillen in de massa/lading-ratio van onder andere de peptiden, proteïnen en nucleïnezuren waaruit ze zijn opgebouwd. Bij de overige bepalingen zijn incidenteel, bijvoorbeeld bij extreem veel stoorflora, verdachte kolonies geïsoleerd en bevestigd met behulp van MALDI-TOF.

Alle monsters water zijn onderzocht op aanwezigheid van snelgroeiende mycobacteriën (SGM), door middel van membraanfiltratie. Membraanfilters werden geïncubeerd op 7H10/7H11 bi-agar platen bij zowel 30°C als 37°C voor een periode van drie weken. Van alle platen werden verschillende, voor mycobacteriën karakteristieke, kolonies afgeënt en met behulp van sequencing van het *rpoB*-gen geïdentificeerd (20). Door bijgroei van schimmels waren de monsters niet geschikt voor onderzoek op langzaamgroeiende mycobacteriën, zoals *M. marinum*.

Van alle monsters water is de temperatuur, de pH, de troebelheid en de geleidbaarheid bepaald.

2.2 Resultaten

2.2.1 Deelnemers

De deelnemende bedrijven bevonden zich in de provincies Utrecht (n=1), Gelderland (n=3), Overijssel (n=1), Noord-Holland (n=4), Zuid-Holland (n=2) en Noord-Brabant (n=5). De deelnemende bedrijven waren te verdelen in wellness centra (n=4), schoonheidssalons (n=1) en bedrijven die alleen garra-rufabehandelingen aanbieden (n=11). Bij deze 16 bedrijven zijn in totaal 24 monsters water uit 24 verschillende baden genomen. Het betrof 15 monsters uit voetenbaden, 5 monsters uit lichaamsbaden (Figuur 2.1), 3 monsters uit handenbaden en 1 monster uit een gecombineerd voeten-handenbad.

2.2.2 Analyses

De watertemperatuur in de baden varieerde van 25,0 tot 33,2°C met een mediane waarde van 28,4°C. In de lichaamsbaden was de watertemperatuur meestal hoger dan in de voeten- en handenbaden. De watertemperatuur in vier van de vijf lichaamsbaden lag boven de 31°C (Tabel 1).

De pH van het water in de baden varieerde van 6,9 tot 8,6 met een mediaan van 8,1 (Tabel 1). De troebelheid van het water in de baden was in alle gevallen 0,00 FTU, terwijl de geleidbaarheid varieerde van 218 tot 1423 $\mu\text{S}/\text{cm}$ met een mediaan van 432 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De hele hoge waarden voor de geleidbaarheid werden uitsluitend gevonden in de drie baden van één bedrijf (Tabel 1).

In vrijwel alle baden was de mate van fecale verontreiniging gemeten aan de hand van aantallen *E. coli* en intestinale enterococcon gering (Tabel 1). Hierbij dient te worden opgemerkt dat de bepaling van *E. coli* enorm gehinderd werd door de sterke bijgroei van wat later *Plesiomonas shigelloides* bleek te zijn. Doordat de bijgroei van deze bacterie mogelijk kolonies van *E. coli* heeft gemaskeerd, zijn de gerapporteerde aantallen *E. coli* mogelijk een onderschatting van het werkelijke aantal. Bij één bedrijf is er een aanwijzing dat de mate van fecale verontreiniging in de lichaamsbaden hoger is vergeleken met andere typen baden in de eigen en andere bedrijven en lichaamsbaden in andere bedrijven.

Aeromonas spp. waren in alle baden aanwezig, zij het in sterk variërende aantallen binnen een range van 32 tot $1 \cdot 10^5$ kolonievormende eenheden (kve) per 100 ml (Tabel 1). De mediane concentratie van $1,1 \cdot 10^4$ kve per 100 ml geeft aan dat de meeste waarden hoog waren.

P. aeruginosa was in 18 van de 24 onderzochte baden aanwezig; in 6 van de 24 baden lag het meest waarschijnlijke aantal onder de onderste detectiegrens van Pseudalert van 1 per 100 ml. In 4 van de 24 baden lag het meest waarschijnlijke

aantal *P. aeruginosa* boven de bovenste detectiegrens van Pseudalert van 200 per 100 ml (Tabel 1). De mediaan voor het meest waarschijnlijke aantal *P. aeruginosa* in de onderzochte *Garra rufa* baden was 33 per 100 ml.

Vibrio spp. werden in 16 van de 24 baden aangetroffen; in de positieve baden varieerden de aantallen van 2 tot 6900 per 100 ml (Tabel 2.1). De mediaan voor de concentratie *Vibrio* spp. in alle baden bedroeg 11 per 100 ml, aangevend dat de meeste waarden laag waren. In alle positieve baden werd *V. cholerae* non-O1/O139 aangetroffen, terwijl *V. vulnificus* in één lichaamsbad aanwezig was.

In 23 baden waren snelgroeiende mycobacteriën aanwezig; het geïncubeerde monster uit het 24^{ste} bad kon niet worden afgelezen door overgroei door schimmels. *M. fortuitum*, *M. conceptionense*, *M. abscessus*, en *M. chelonae* waren aanwezig in meer dan de helft van de baden. Minder vaak kwamen *M. chelonae* complex, *M. abscessus* subsp. *bolletii*, *M. alvei*, *M. peregrinum*, *M. porcinum*, *M. phocaicum*, *M. wolinski* en drie nieuwe, onbekende mycobacteriële species voor.



Figuur 2.1 Lichaamsbad met *Garra rufa*

Tabel 2.1 Fysisch-chemische en microbiologische parameters in water in 24 garra-rufabaden in Nederland

datum bezoek	bedrijf	type bad	watertemp. (°C)	pH	troebelheid (FTU)	geleidbaarheid (µS/cm)	<i>E. coli</i> # (n/100 ml)	IE* (n/100 ml)	<i>Aeromonas</i> spp. (n/100 ml)	<i>Vibrio</i> spp. (n/100 ml)	<i>P. aeruginosa</i> (mpn**/100 ml)
22/10/2012	A	voetenbad 1-persoons	29,5	8,43	0,00	451	0	0	30000	0	124
22/10/2012	A	voetenbad 1-persoons	29,5	7,72	0,00	449	0	1	19500	0	137
22/10/2012	B	voetenbad 2-persoons	28,1	8,19	0,00	379	0	0	24000	0	42
22/10/2012	C	voetenbad 2-persoons	29,0	8,14	0,00	552	0	1	82000	411	178
30/10/2012	D	voetenbad 4-persoons	27,8	8,03	0,00	483	0	2	4036	648	59
30/10/2012	E	lichaamsbad	31,2	8,49	0,00	294	0	0	32	5.4	<1
30/10/2012	F	lichaamsbad	31,3	8,48	0,00	296	0	3	5491	87	6.4
30/10/2012	F	voetenbad 6-persoons	31,3	8,59	0,00	251	0	0	4145	270	150
30/10/2012	G	voetenbad 2-persoons	25,0	8,15	0,00	225	0	0	109000	0	144
06/11/2012	H	voetenbad 2-persoons	26,8	8,49	0,00	348	0	0	5864	2	1
06/11/2012	H	handenbad	26,8	8,53	0,00	357	0	0	2909	3	<1
06/11/2012	I	voetenbad 4-persoons	28,6	8,09	0,00	483	0	0	32700	4290	<1
06/11/2012	J	voetenbad 4-persoons	28,1	8,29	0,00	356	0	0	20000	0	24
06/11/2012	K	voetenbad 2-persoons	27,8	8,32	0,00	513	0	18	30500	0	>200
06/11/2012	K	handenbad	27,8	7,83	0,00	632	0	13	3955	0	<1
06/11/2012	L	voeten/handenbad	33,0	7,36	0,00	1083	0	0	18500	6900	>200
06/11/2012	L	lichaamsbad (klein)	33,0	7,46	0,00	1423	0	310	20500	1652	>200
06/11/2012	L	lichaamsbad (groot)	33,2	7,70	0,00	929	22	1	1500	1908	>200
13/11/2012	M	voetenbad 1-persoons	27,6	6,86	0,00	453	0	0	3182	11	<1
13/11/2012	M	handenbad	27,6	7,82	0,00	395	0	0	355	14	<1
13/11/2012	N	voetenbad	28,6	6,98	0,00	416	0	0	16500	850	1
13/11/2012	N	lichaamsbad	28,6	8,23	0,00	333	0	0	2800	34	14
13/11/2012	O	voetenbad 2-persoons	27,6	7,74	0,00	218	0	0	44000	11	2
14/11/2012	P	voetenbad 1-persoons	27,8	8,11	0,00	470	0	0	100	0	88
minimum			25,0	6,86	0,00	218	0	0	32	0	<1
maximum			33,2	8,59	0,00	1423	22	310	109000	6900	>200
mediaan			28,4	8,12	0,00	432	0	0	11182	11	33

*IE : intestinale enterococci; **mpn : most probable number = meest waarschijnlijke aantal

E. coli aantallen zijn onbetrouwbaar door extreme bijgroei van *Plesiomonas shigelloides*

2.2.3

Beheer

Bij de bezoeken aan de bedrijven is gevraagd of en hoe het water in de garra-rufabaden behandeld wordt, of de waterkwaliteit gecontroleerd wordt, of en hoe vaak het water in de baden verversd wordt en door wie de baden en vissen zijn geleverd.

Voor de baden worden verschillende leveranciers genoemd en een deel van de bedrijven heeft zelfgebouwde baden. De meeste bedrijven betrekken de vissen van dezelfde leverancier.

Alle bedrijven filteren het water, de meerderheid heeft per bad een filter geïnstalleerd. Daarnaast behandelen veel bedrijven het water met uv, ozon of beide. Bijna alle bedrijven meten de watertemperatuur en controleren de chemische waterkwaliteit, maar niet iedereen houdt een logboek bij. Slechts vijf bedrijven laten de microbiologische waterkwaliteit controleren (Tabel 2.2).

Een deel van de bedrijven verversd het water in de baden een tot twee keer per week volledig, een ander deel van de bedrijven verversd het water nooit volledig maar vervangt het water gedeeltelijk met een dagelijkse tot wekelijkse frequentie. In bijna alle bedrijven worden bij het geheel of gedeeltelijk verversen van het water de wanden van de baden schoongemaakt. Alle bedrijven geven aan bij onvoldoende waterkwaliteit extra te verversen, maar doelen daarbij meestal op de chemische waterkwaliteit.

Tabel 2.2 Waterbehandeling en beheer in zestien bedrijven met garra-rufabaden

parameter/beheer	aantal ja	aantal nee
filter aanwezig	16	0
filter per bad aanwezig	13	3
filter voor meerdere baden aanwezig	3	13
alleen uv-behandeling water	5	11
alleen ozonbehandeling water	4	12
uv- en ozonbehandeling water	6	10
geen uv- of ozonbehandeling water	1	15
watertemperatuur meten	15	1
microbiologisch wateronderzoek	5	11
logboek waterkwaliteit bijhouden	11	5
water volledig verversen*	6	9
water deels verversen**	9	6
water nooit verversen, alleen suppleren	1	15

* 1 tot 2 keer per week

** dagelijks tot 1-2 keer per week, voor 10 tot 80%

2.2.4

Omgang met garra-rufavissen

Enkele maanden na het praktijkonderzoek is aan alle deelnemers van het praktijkonderzoek gevraagd hoe zij de zorg voor de *Garra rufa* in de baden inhoud geven. Hiertoe werd per e-mail een korte vragenlijst toegestuurd met vragen over voeding, vissterfte, infecties bij vissen en het aantal vissen per bad. Acht bedrijven hebben de vragen beantwoord (Tabel 2.3). In deze acht bedrijven krijgen de vissen dagelijks (buiten de openingstijden) voer, in de meeste gevallen is dat specifiek garra-rufavoer. Vissterfte wordt meestal niet genoteerd, maar men weet wel dat deze ongeveer 1-2 vissen per week bedraagt. Eén eigenaar geeft aan dat de vissterfte groter is als net een nieuw filter in bedrijf is genomen. Dode vissen worden door het toilet gespoeld of in de gft-bak gedaan. In de meeste bedrijven wordt gecontroleerd of de vissen

infecties hebben door visuele inspectie; men let vooral op huidverkleuringen en -veranderingen, soms ook op veranderd gedrag. Geïnfekteerde vissen worden in quarantaine geplaatst en soms opgestuurd voor onderzoek. Echter de meeste eigenaren geven aan hier nog nooit mee te maken hebben gehad.

Het aantal vissen dat men per bad houdt is variabel (Tabel 2.3). (Te) grote vissen blijven meestal in het bad, maar ook hier geven de meeste eigenaren aan hiermee nog niet te maken te hebben gehad. Twee eigenaren geven aan dat de vissen zich in de bakken voortplanten.

Tabel 2.3 Verzorging van garra-rufavissen in acht bedrijven met garra-rufabaden

parameter		aantal bedrijven	
voeding	frequentie	1x per dag	6
		2x per dag	2
	tijdstip	ochtend	2
		avond	4
		ochtend en avond	2
	type	specifiek garra-rufavoer	4
voer voor aquariumvissen		4	
vissterfte	genoteerd	ja	2
		nee	6
	aantal	<1 per week	3
		1-2 per week	4
		geen antwoord	1
	afvoer	toilet	4
		gft-bak	2
		vernietigd	1
geen antwoord		1	
infecties bij vissen	controle	ja	6
		nee	1
		geen antwoord	1
	hoe	visueel (huidkleur)	5
		geen antwoord	3
	door wie	zelf	6
		dierenarts/Garra rufa NL	2
	actie	quarantaine	3
		niet van toepassing	3
		geen antwoord	2
aantal vissen per bad	voetenbad	50-500	6
		handenbad	2
	lichaamsbad	100-1000	3
	(te) grote vissen	blijven	2
		verkocht	1
		niet van toepassing	5

2.3 Discussie praktijkonderzoek

Tijdens de bezoeken aan de deelnemende bedrijven is gebleken dat zij allemaal aandacht besteden aan de temperatuur van het water in de baden met garra-rufavissen en een aantal chemische parameters controleren. Dit laatste wordt veelal gedaan met een testkit voor aquarium- en vijverbezitters, waarmee onder andere zuurgraad, hardheid, ammonium, nitriet, nitraat, fosfaat, ijzer en koper gemeten wordt. Het binnen een bepaald bereik houden van deze parameters is vooral van belang in verband met het welzijn van de vissen. In slechts enkele gevallen laat men de microbiologische kwaliteit van het water controleren. Door externe laboratoria worden dan de parameters uit de Whvbz of de Europese Zwemwaterrichtlijn gemeten. Geen van deze parameters en de daaraan gekoppelde norm- of grenswaarden zijn echter specifiek van toepassing op baden met garra-rufavissen. De Whvbz (2) richt zich op gechloreerde zwembaden waarin de residuwerking van chloor in het zwembadwater zorgt voor afdoding van micro-organismen, terwijl de Europese Zwemwaterrichtlijn (21) betrekking heeft op oppervlaktewater waarvoor de potentiële verontreinigingsbronnen van een heel andere oorsprong zijn dan in garra-rufabaden.

Op basis van het *HPA guidance document* voor garra-rufabaden en eigen expertise, is het water in garra-rufabaden in verschillende bedrijven onderzocht op een aantal relevante microbiologische parameters. Alle onderzochte bacteriën die in warm water kunnen uitgroeien en die gerelateerd zijn aan vissen of biofilms zijn aangetroffen, hoewel niet in alle baden en niet in alle baden evenveel. Het wel of niet aantreffen van *Aeromonas* spp., *Vibrio* spp. of *P. aeruginosa* en de concentratie van deze bacteriën in positieve monsters, kon niet gerelateerd worden aan een bepaald type bad (voeten, handen, of lichaam), een bepaalde manier van waterbehandeling (filtratie met uv en/of ozon) of een bepaald regime van water verversen (geheel of gedeeltelijk, met verschillende frequentie). Ook gaf bij geen van de baden de aanblik van de wanden, de geur of de kleur van het water, aanleiding tot het nemen van swapmonsters van de wanden, waardoor de bijdrage van eventueel aanwezige biofilms aan de aantallen bacteriën in het water niet bekend is. Bij de mate van verontreiniging speelt ook de belasting van de baden door de klanten, maar ook door de vissen, een belangrijke rol. Met betrekking tot de badbelasting door klanten werd echter te weinig informatie verkregen (de meeste eigenaren konden dit niet erg nauwkeurig aangeven), om iets te kunnen zeggen over een relatie met de microbiologische waterkwaliteit. Het is aannemelijk dat het relatief kleine aantal onderzochte baden per type bad, soort waterbehandeling en verversingsregiem in deze steekproef bijdraagt aan het niet kunnen vaststellen van een mogelijke relatie met de microbiologische waterkwaliteit aan de hand van de gemeten parameters. Dit was echter ook niet het doel van deze eerste inventarisatie van de microbiologische waterkwaliteit in garra-rufabaden, maar kan in een vervolgonderzoek verder uitgewerkt en onderzocht worden.

Wanneer de in garra-rufabaden gevonden concentraties *Vibrio* spp. worden vergeleken met concentraties die in de zomermaanden in Nederlands oppervlaktewater worden gevonden, dan liggen de waarden in de garra-rufabaden meestal onder die in oppervlaktewater, ook al is de watertemperatuur in de baden zo'n 5 tot 10°C hoger dan de temperatuur van het oppervlaktewater. In enkele gevallen is de concentratie *Vibrio* spp. in garra-rufabaden vergelijkbaar met die in oppervlaktewater (10, 22). De huidige concentraties *Vibrio* spp. in oppervlaktewater geven voor zover bekend slechts aanleiding tot enkele ziektegevallen per zwemseizoen, waarbij het in de meeste

gevallen gaat om oorontstekingen als gevolg van infecties met *V. alginolyticus* (10). Dit suggereert dat de in garra-rufabaden gevonden aantallen *Vibrio* spp. waarschijnlijk geen groot gezondheidsrisico vormen. Echter, een aantal *Vibrio* spp., waaronder de in één lichaamsbad aangetroffen *V. vulnificus*, zijn bekende veroorzakers van wondinfecties (11, 12) en wanneer zij voorkomen in garra-rufabaden vormen zij derhalve een risico voor mensen waarvan de huid niet intact is terwijl zij van deze baden gebruik maken. De hoge watertemperatuur in garra-rufabaden maakt het voor *Vibrio* spp. mogelijk om uit te groeien tot hoge aantallen, mogelijk in sommige situaties tot hogere aantallen dan in deze steekproef gemeten, met een grotere kans op infecties tot gevolg.

Voor gechloreerde zwembaden geldt dat *P. aeruginosa* afwezig dient te zijn in 100 ml water, voor oppervlaktewater wordt geen eis gesteld aan de concentratie *P. aeruginosa*. In 18 van de 24 garra-rufabaden was *P. aeruginosa* aanwezig in concentraties die in de meeste gevallen veel hoger waren dan de eis voor gechloreerd zwembadwater. Wanneer de gevonden concentraties worden vergeleken met eerder in Nederlands oppervlaktewater gevonden concentraties, zijn ze in garra-rufabaden in het algemeen hoger (23). Ook in situaties waarin sprake was van een uitbraak van *otitis externa* ten gevolge van *P. aeruginosa* infecties, was de *P. aeruginosa* concentratie in oppervlaktewater niet altijd hoog (24, 25). In de zwembadomgeving is *P. aeruginosa* veelal de veroorzaker van folliculitis. Hoewel niet altijd duidelijk is wat de concentratie *P. aeruginosa* was in het water bij uitbraken van folliculitis in zwembaden, wordt aangenomen dat met betrekking tot deze aandoening concentraties van meer dan 10^5 per 100 ml relevant zijn (26). Dergelijke concentraties werden in garra-rufabaden in deze steekproef niet aangetroffen. Deze bevindingen suggereren dat op basis van de steekproef het gezondheidsrisico van *P. aeruginosa* in garra-rufabaden gering is voor mensen met een intacte huid. Het risico is echter niet uit te sluiten en mogelijk groter voor mensen met een beschadigde huid en wanneer onder andere omstandigheden de concentraties *P. aeruginosa* hoger zijn ten gevolge van verdere uitgroei van de bacterie in het warme water in de garra-rufabaden.

Aeromonas spp. zijn aangetroffen in alle monsters uit alle baden. *Aeromonas* spp. zijn algemeen in waterige milieus voorkomende bacteriën. De concentratie waarin zij in deze milieus voorkomen is variabel (27). Bij mensen zijn *Aeromonas* spp. onder andere veroorzakers van gastro-enteritis, sepsis (bij immuungecompromitteerden), infecties na trauma's en infecties van de huid en onderliggende zachte weefsels. Aantasting van de huid kan variëren van een oppervlakkige infectie (cellulitis) tot infectie van diepere huidlagen en subcutane weefsels (necrotiserende fasciitis). *Aeromonas* spp. zijn eveneens bekende vispathogenen (27) en door Verner-Jeffreys et al. (9) aangetroffen in partijen *Garra rufa*, maar ook door Majtán et al. (8) geïdentificeerd als de veroorzaker van sterfte onder garra-rufavissen. Humane huidinfecties veroorzaakt door *Aeromonas* spp. ontstaan meestal wanneer de huid niet intact is, als gevolg van een tijdens de blootstelling aan of eerder opgelopen verwonding, verwonding door trauma of bij onderliggend lijden. Het is onduidelijk in welke mate de in de garra-rufabaden in deze studie aangetroffen *Aeromonas* spp. een risico voor de gebruiker van de baden vormen. Ook voor deze bacterie lijkt het risico niet uit te sluiten, maar is het mogelijk gering wanneer de huid intact is en er geen sprake is van onderliggend lijden of een verminderde weerstand.

In alle baden was de mate van fecale verontreiniging gering. Dit lag in de lijn der verwachting, vanwege de geringe inbreng van humaan fecaal materiaal met handen en voeten. Voor lichaamsbaden had dit anders kunnen zijn, maar er is uit deze steekproef geen generiek beeld naar voren gekomen waaruit blijkt dat

lichaamsbaden hoger fecaal besmet zijn dan voeten- en handenbaden. De beoordeling van de mate van fecale verontreiniging is gebaseerd op de gedetecteerde aantallen intestinale enterococci. Bij de bepaling van *E. coli* werd zeer veel hinder ondervonden van achtergrondflora, waardoor de gerapporteerde uitslagen voor *E. coli* als onbetrouwbaar worden beschouwd. De storende achtergrondflora bleek uit *Plesiomonas shigelloides* te bestaan. Deze bacterie komt van nature voor in warm oppervlaktewater en veroorzaakt bij mensen gastro-enteritis (28). Het is bekend dat *P. shigelloides* storende achtergrondgroei kan veroorzaken bij de bepaling van *E. coli* in warm oppervlaktewater (28). De aanwezigheid van *P. shigelloides* in garra-rufabaden was vooraf niet voorzien, maar de bacterie blijkt vaker deel uit te maken van de microbiële flora in water van aquaria met siervissen (29).

In alle baden zijn snelgroeiende mycobacteriën (SGM) aangetoond. Deze SGM zijn voornamelijk opportunistische pathogenen en worden in water vaak als contaminant aangetoond, hoewel de meesten tevens klinisch relevante infecties en uitbraken kunnen veroorzaken (14, 15, 20, 30). Zo kunnen *M. senegalense*/*M. conceptionense*, *M. fortuitum*-complex en *M. chelonae* ook bij immunocompetente mensen zorgen voor ernstige huidinfecties zoals zwemmersgranuloom, mycobacteriële steenpuisten en infecties van zachte weefsels. In de diagnostiek van mycobacteriële infecties in Nederland worden *M. chelonae*, *M. abscessus* en *M. fortuitum* regelmatig geïsoleerd en in mindere mate worden ook *M. chelonae* complex, *M. abscessus* subsp. *bolletii*, *M. alvei*, *M. conceptionense*, *M. peregrinum*, *M. porcinum*, *M. phocaicum* en *M. wolinskyi* aangetoond. De drie onbekende mycobacteriële species die in deze studie gevonden werden, zijn niet eerder in de diagnostiek geïsoleerd (prof. dr. Dick van Soolingen, persoonlijke mededeling).

Bij het gebruik van hand- en voetenbaden is het inslikken van water uit de baden geen belangrijke transmissieroute en zullen infecties hoofdzakelijk via de (niet-intacte) huid plaatsvinden. Bij het gebruik van lichaamsbaden is contact van de mond met het water eenvoudiger mogelijk en bij gebruik van deze baden spelen infecties met pathogenen die maag-darmklachten veroorzaken mogelijk een grotere rol. In alle baden bestaat echter het risico van transmissie van pathogenen via hand-mondcontact. Hoewel het dan om een geringe hoeveelheid water gaat die iemand via zijn natte handen binnen krijgt, vormt deze route bij de aanwezigheid van hoge aantallen bacteriën in het water een potentieel risico.

Slechts een gering aantal bedrijven heeft de vragen over de verzorging van de vissen beantwoord. Het is onbekend in hoeverre de ontvangen reacties representatief zijn voor de gehele sector en in welke mate sociaal wenselijke antwoorden gegeven zijn. Bij de onderzochte bedrijven worden de vissen in de garra-rufabaden dagelijks gevoerd. Dit komt overeen met de normale voederfrequentie voor aquariumvissen. De vissterfte is betrekkelijk gering, gezien het aantal vissen dat zich in de baden bevindt. Bovendien worden weinig infecties bij de vissen gemeld; dit is mogelijk het gevolg van infectiecontroles vooraf (door de leverancier) van partijen *Garra rufa*. Het is niet duidelijk of uit de bevindingen – dat er weinig ziekte onder de vissen ontstaat en dat zij zich soms in de baden voortplanten – geconcludeerd kan worden dat de vissen zich in de baden goed voelen.

Garra rufa voeden zich met perifyton (kleine wieren op grotere waterplanten of ondergedoken voorwerpen), fytoplankton en chrysofyten ('goudalgen') (4). Het ontbreken van deze voedselbronnen in de garra-rufabaden is mogelijk ongunstig voor het welbevinden van de vissen, maar het is niet bekend of dat daadwerkelijk zo is.

Onderzoek naar gedrag en stress (gemeten aan de hand van de stressparameters cortisol in het aquariumwater en 'heat shock proteins' in geëuthanaseerde vissen) toonde aan dat zebravissen (*Danio rerio*) in aquaria niet of nauwelijks reageerden op voedselonthouding gedurende 24, 72 en 216 uur (31). Echter, de bevindingen hieromtrent die in de literatuur worden vermeld zijn variabel, zowel met betrekking tot zebravissen als andere vissoorten, en in de meeste studies is de duur van de voedselonthouding meerdere dagen alvorens een reactie wordt waargenomen. Ook wordt gemeld dat de individuele verschillen groot zijn (31). Dergelijke perioden van voedselonthouding lijken in garra-rufabaden niet aan de orde.

In de studie van Gronquist & Berges (31) had het verhogen van de visdichtheid van 0,13 tot 1,2 per liter geen effect op het gedrag en de stressparameters bij zebravissen. In de literatuur wordt echter melding gemaakt van verhoogde agressie onder zebravissen bij een vergelijkbare dichtheid van 1,4 vissen per liter (32). Effecten op de voortplanting lijken pas op te treden bij veel hogere dichtheden, vanaf 12 vissen per liter (33). Verhoging van de dichtheid van 0,25 tot 40 vissen per liter had een verviervoudiging van het totale cortisolniveau ('whole body cortisol') tot gevolg (34). In garra-rufabaden is de gemiddelde dichtheid 1,5 vissen per liter.

2.4 Conclusies praktijkonderzoek

- *Aeromonas* spp. *Vibrio* spp. en *Pseudomonas aeruginosa* werden regelmatig aangetroffen in garra-rufabaden, in variabele concentraties.
- Het risico op huidinfecties met deze bacteriën, in de aangetroffen concentraties, lijkt gering wanneer baders een intacte huid hebben, maar is niet uit te sluiten en mogelijk groter voor personen met een beschadigde huid, door verwonding, eczeem of psoriasis, onderliggend lijden of een verminderde weerstand.
- De mate van fecale verontreiniging van de garra-rufabaden in de steekproef was gering.
- In de garra-rufabaden zijn ook andere bacteriën aanwezig dan die waar nu naar gezocht is, hieronder bevinden zich mogelijk humane pathogenen.
- Verschillende *Aeromonas* spp. en *Vibrio* spp., evenals de in de baden aangetroffen bacterie *Plesiomonas shigelloides*, veroorzaken naast huidklachten ook gastro-enteritis bij de mens; in dit licht kan hand-mondcontact bij gebruik van hand- en lichaamsbaden als transmissieroute niet uitgesloten worden.
- Verschillende mycobacteriën zijn aangetoond in de baden. Deze bacteriën vormen in het algemeen een minimaal risico voor gezonde mensen; een deel kan echter ernstige opportunistische infecties veroorzaken, die vanwege de resistentie tegen anti-mycobacteriële middelen soms zeer moeilijk te behandelen zijn.
- Alle bezochte baden zagen er schoon uit; er was geen zichtbare aanslag op de ruiten aanwezig; de ruiten worden regelmatig schoongemaakt.
- In alle baden in de steekproef werd het water buiten het bad behandeld met behulp van filtratie, al dan niet in combinatie met uv en/of ozon; een relatie tussen de manier van water behandelen en de waterkwaliteit is niet gevonden.
- De vissen worden dagelijks gevoerd, de vissterfte is beperkt en infecties onder de vissen komen niet veel voor; een gering aantal bedrijven heeft echter de vragen over de verzorging van de vissen beantwoord.

3 Aanbevelingen gebaseerd op de HPA-richtlijn, het praktijkonderzoek en reacties van geraadpleegde experts

Hoewel de gezondheidsrisico's van het gebruik van garra-rufabaden voor gezonde personen gering lijken, is het aan te bevelen om uniforme eisen ten aanzien van hygiëne en waterkwaliteit in dergelijke baden te formuleren. Door deze eisen een wettelijk kader te geven, kan handhaving van de kwaliteitseisen plaatsvinden door het bevoegd gezag.

De aanbevelingen in de HPA-richtlijn (1) die betrekking hebben op de eisen die worden gesteld aan de faciliteiten in bedrijven die garra-rufabehandelingen aanbieden, kunnen dienen als uitgangspunt voor een Nederlandse richtlijn. Dit geldt eveneens voor de HPA-aanbevelingen voor het gebruik en onderhoud van de installaties en de interacties met de klanten. Bij dit laatste aspect spelen hygiëne en goede voorlichting een belangrijke rol. Ook *Garra rufa* Europe heeft richtlijnen voor haar klanten opgesteld, die eveneens gebruikt kunnen worden bij het opstellen van een algemene Nederlandse richtlijn. Deze richtlijnen zijn voor wat betreft hygiëne en veiligheid gebaseerd op de HPA-richtlijn.

Het formuleren van kwaliteitseisen ten aanzien van de microbiologische gesteldheid van het water is gecompliceerder. Het is duidelijk dat de bestaande kwaliteitseisen voor zwem- en badinrichtingen niet van toepassing kunnen zijn, in verband met de beperkte mogelijkheden tot zuivering van het water in de baden. Ook de eisen die aan officiële zwemlocaties in oppervlaktewater worden gesteld bieden geen oplossing, omdat deze zich richten op het beperken van fecale verontreiniging, welke echter in garra-rufabaden gering is. Het is dan ook niet zinvol de waterkwaliteit in garra-rufabaden te toetsen aan de eisen uit de Whvbz (2) of de Europese Zwemwaterrichtlijn (21).

Relatief eenvoudig te meten bacteriologische parameters, zoals *Aeromonas* spp., *Vibrio* spp. en *P. aeruginosa*, zijn een maat voor de nagroei van bacteriën in warm water en voor de potentiële aanwezigheid van biofilms. Op basis van de uitgevoerde steekproef is echter niet vast te stellen waardoor de variatie in de waargenomen concentraties veroorzaakt wordt en welke concentraties van deze bacteriën wel of geen risico voor de volksgezondheid vormen en dus wel of niet acceptabel zijn. Door het uitvoeren van aanvullende metingen van deze bacteriën bij een groot aantal bedrijven, waarbij ook de koppeling naar het optreden van gezondheidsklachten bij gebruikers van de baden wordt gemaakt, kan hierin inzicht worden verkregen. Dit inzicht kan worden gebruikt voor het opstellen van onderbouwde bacteriologische kwaliteitseisen aan het water in garra-rufabaden, die kunnen worden opgenomen in de nieuwe Zwemwaterwet, die de huidige Whvbz zal vervangen.

Door de waterkwaliteit bij meerdere bedrijven vast te stellen, worden per type bad, per type zuivering en per schoonmaak- en verversingsregime meer baden onderzocht, wat mogelijk meer inzicht geeft in het effect van de toegepaste behandelingen en een mogelijk verschil in gezondheidsrisico voor de verschillende typen baden.

Aangezien garra-rufavissen zoönotische bacteriën kunnen overdragen naar de mens, is het van belang bij visziekte diagnostiek van levende vissen uit te laten voeren. Bij het aantreffen van deze bacteriën kunnen maatregelen worden genomen om ziekte bij de mens te voorkomen.

Er wordt aanbevolen richtlijnen op te stellen voor de omgang met en het houden van *Garra rufa* teneinde het welzijn van de vissen zo goed mogelijk te borgen. Richtlijnen dienen betrekking te hebben op voeding, huisvesting (inclusief visdichtheid) en stressfactoren.

Uit een inventarisatie onder de Psoriasis Vereniging Nederland (PVN), de Nederlandse Vereniging voor Dermatologie en Venereologie (NVDV) en de Nederlandse Vereniging voor Huidtherapeuten blijkt dat betreffende organisaties weinig tot geen waarde hechten aan het bestaan van toepassing van therapie met *Garra rufa* bij personen die lijden aan psoriasis.

De Psoriasis Vereniging Nederland geeft aan zich "neutraal" op te stellen ten aanzien van toepassing van *Garra rufa*. De vereniging beschouwt de toepassing niet als reguliere behandeling van psoriasis. Overweging daarbij is onder andere het ontbreken van informatie over effectiviteit van de therapie en over eventuele (infectie)risico's. Wel geeft de vereniging aan dat berichten over *Garra rufa* die zij van leden ontvangt meestal positieve ervaringen betreffen.

De Nederlandse Vereniging voor Dermatologie en Venereologie raadt de behandeling af. Hoewel zij aangeeft dat de behandeling bij een zeer specifieke toepassing een effect kan hebben, geeft men aan dat de kans op recidive groot is. Los daarvan is de belangrijkste reden voor de NVDV om de toepassing af te raden het feit dat de veiligheid van de patiënten niet gewaarborgd is door het ontbreken van voldoende informatie over risico's. Ook NVDV geeft aan dat de behandeling door een deel van de patiënten wordt gewaardeerd. Men schat echter in dat het eventueel wegvallen van het aanbod geen gevolgen zal hebben voor de patiënten.

De Nederlandse Vereniging voor Huidtherapeuten geeft aan deze behandeling niet toe te passen. Zij geeft aan dat er geen evidentie is gevonden voor de behandeling en noemt de behandeling niet hygiënisch. De behandeling wordt niet aanbevolen voor psoriasispatiënten.

Het Centrum Infectieziektenbestrijding (CIb) van het RIVM heeft als standpunt dat het infectierisico van het gebruik van garra-rufabaden voor gezonde personen met een intacte huid en zonder onderliggend lijden verwaarloosbaar is. Voor personen die (kleine) huiddefecten hebben is er een klein risico op het ontstaan van lokale huidinfecties. Personen met onderliggend lijden of een verminderde weerstand (inclusief diabetici) wordt ontraden gebruik te maken van garra-rufabaden. Het risico op (huid)infecties is voor hen niet uit te sluiten. Voor personen die beroepsmatig in contact komen met *Garra rufa* wordt het risico op ziekteverschijnselen klein geschat. Immuungecompromitteerde medewerkers of medewerkers met onderliggend lijden wordt werken met de vissen afgeraden, terwijl medewerkers met een beschadigde huid wordt geadviseerd werkzaamheden alleen uit te voeren na het nemen van extra beschermende maatregelen. Het CIb vindt het wenselijk om voor gebruikers en beroepsmatig blootgestelde personen gestandaardiseerde informatie te ontwikkelen en uniforme eisen ten aanzien van hygiëne en waterkwaliteit in garra-rufabaden te formuleren.

Dankwoord

De auteurs danken alle eigenaren en medewerkers van de deelnemende bedrijven voor hun bijdrage aan het onderzoek, John Klippel (provincie Zuid-Holland), Mariëlle Dirven (GGD Rotterdam-Rijnmond) en Jerry van Druten (provincie Overijssel) voor hun hulp bij de bemonstering van enkele bedrijven, Dick van Soolingen, Rina de Zwaan en Miranda Kamst (allen RIVM) voor het uitvoeren van de mycobacteriënanalyses, Olga Haenen (CVI) voor het meedenken over de opzet van het onderzoek en het kritisch doorlezen van de rapportage, Joke van der Giessen (RIVM) voor het kritisch doorlezen van de rapportage, Thijs Veenstra, Ton Oomen, Ilja Sitters en Jaap van Dissel (allen RIVM) voor hun expertbijdragen of het verzamelen daarvan.

Literatuur

- (1) Health Protection Agency (HPA). (2011) Guidance on the management of the public health risks from fish pedicures. www.hpa.org.uk
- (2) wetten.overheid.nl/BWBR0002660 (Whvbz) en wetten.overheid.nl/BWBR0003716 (Bhvbz)
- (3) l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). (2013) AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'analyse des risques sanitaires liés à la pratique d'immersion des pieds dans un bac d'eau contenant des poissons de l'espèce *Garra rufa*. Avis de l'Anses Saisine n° 2012-SA-0098.
- (4) Hoge Gezondheidsraad. (2013) ADVIES VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD nr. 8773 : Fish pedicure – Ichthyotherapie
- (5) Özçelik S, Polat HH, Akyol M, Yalçın N, Özçelik D, Marufihah M. (2000) Kangal hot spring with fish and psoriasis treatment. The Journal of Dermatology 27: 386-390.
- (6) Grassberger M, Hoch W. (2006) Ichthyotherapy as alternative treatment for patients with psoriasis: a pilot study. Advance Access Publication eCAM 3(4): 483-488.
- (7) Sugimoto K, Frei R, Graber P. (2013). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* foot infection after fish pedicure. Infection DOI 10.1007/s15010-013-0437-8.
- (8) Majtán J, Černý J, Ofúkaná A, Takáč P, Kozánek M. (2012) Mortality of therapeutic fish *Garra rufa* caused by *Aeromonas sobria*. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2(2): 85-87.
- (9) Verner-Jeffreys DW, Baker-Austin C, Pond MJ, Rimmer GSE, Kerr R, Stone D, Griffin R, White P, Stinton N, Denham K, Leigh J, Jones N, Longshaw M, Feist SW. (2012) Zoonotic disease pathogens in fish used for pedicures. Emerging Infectious Diseases 18: 1006-1008.
- (10) Schets FM, van den Berg HHJL, Marchese A, Garbom S, de Roda Husman AM. (2011) Potentially human pathogenic vibrios in marine and fresh bathing waters related to environmental conditions and disease outcome. International Journal of Hygiene and Environmental Health 214: 399-406.
- (11) Austin B. (2010) Vibrios as causal agents of zoonoses. Veterinary Microbiology 140: 310-317.
- (12) Dijkstra A, van Ingen J, Lubbert PHW, Haenen OLM, Möller AVM. (2009) Fasciitis necroticans ten gevolge van een *Vibrio vulnificus*-infectie in een palingkwekerij. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 153: B157.
- (13) Van Ingen J, Blaak H, de Beer J, de Roda Husman AM, van Soolingen D. (2010) Rapidly growing nontuberculous mycobacteria cultured from home tap and shower water. Applied and Environmental Microbiology 76: 6017-6019.
- (14) Ben Salah I, Adékambi T, Drancourt M. (2009) *Mycobacterium phocaicum* in therapy pool water. International Journal of Hygiene and Environmental Health 212: 439-444.
- (15) Winthrop KL, Abrams M, Yakrus M, Schwartz I, Ely J, Gillies D, Vugia DJ. (2002) An outbreak of mycobacterial furunculosis associated with footbaths at a nail salon. New England Journal of Medicine 346: 1366-1371.

- (16) ISO 19458. (2006) Water Quality - Sampling for Microbiological Analysis. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- (17) ISO 9308-1. (2000) Water Quality - Detection and Enumeration of *Escherichia coli* and Coliform Bacteria - Part 1: Membrane Filtration Method.
- (18) ISO 7899-2. (2000) Water Quality - Detection and Enumeration of Intestinal Enterococci - Part 2: Membrane Filtration Method.
- (19) NEN 6263. (2009) Water - Detectie en telling van *Aeromonas*.
- (20) Adékambi T, Colson P, Dracourt M. (2003) *proB*-based identification of nonpigmented and late-pigmenting rapidly growing mycobacteria. *Journal of Clinical Microbiology* 41: 5699-5708.
- (21) Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC. (2006) Official Journal of the European Union L64, 37-51, 4.3.2006.
- (22) Schets FM. (2011) Notitie 'Inventarisatie van *Vibrio*-soorten in recreatiewater en gerelateerde gezondheidsklachten bij waterrecreanten, zomer 2011' t.b.v. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- (23) Schets FM, van den Berg HHJL, Lodder WJ, Docters van Leeuwen AE, de Roda Husman AM. (2006) Pathogene micro-organismen in zwemwater in relatie tot indicatoren voor fecale verontreiniging. RIVM Rapport 330400001.
- (24) Van Asperen IA, de Rover CM, Schijven JF, Oetomo SB, Schellekens JF, van Leeuwen NJ, Collé C, Havelaar AH, Kromhout D, Sprenger MW. (1995) Risk of otitis externa after swimming in recreational fresh water lakes containing *Pseudomonas aeruginosa*. *British Medical Journal* 311(7017): 1407-1410.
- (25) Schets FM, de Roda Husman AM, Havelaar AH. (2010) Disease outbreaks associated with untreated recreational water use. *Epidemiology and Infection* doi:10.1017/S0950268810002347.
- (26) Rice SA, van den Akker B, Pomati F, Roser D. (2012) A risk assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in swimming pools: a review. *Journal of Water and Health* 10.2: 181-196.
- (27) Janda JM, Abbott SL. (2010) The genus *Aeromonas*: taxonomy, pathogenicity, and infection. *Clinical Microbiology Reviews* 23(1): 35-73.
- (28) Medema G, Schets C. (1993) Occurrence of *Plesiomonas shigelloides* in surface water: relationship with faecal pollution and trophic state. *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin* 194(4): 398-404.
- (29) Smith KF, Schmidt V, Rosen GE, Amaral-Zettler L. (2012) Microbial diversity and potential pathogens in ornamental fish aquarium water. *PLOS One* 7(9): e39971.
- (30) Decostere A, Hermans K, Haesebrouck F. (2004) Piscine mycobacteriosis: a literature review covering the agent and the disease it causes in fish and humans. *Veterinary Microbiology* 99: 159-166.
- (31) Gronquist D, Berges JA. (2013) Effects of aquarium-related stressors on the zebrafish: a comparison of behavioral, physiological, and biochemical indicators. *Journal of Aquatic Animal Health* 25(1): 53-65.
- (32) Moretz JA, Martins EP, Robison BD. (2007) The effects of early and adult social environment on zebrafish (*Danio rerio*) behaviour. *Environmental Biology of Fishes* 80(1): 91-101.

- (33) Castranova D, Lawton A, Lawrence C, Baumann DP, Best J, Coscolla J, Doherty A, Ramos J, Hakkesteeg J, Wang C, Wilson C, Malley J, Weinstein BM. (2011) The effect of stocking densities on reproductive performance in laboratory zebrafish (*Danio rerio*). *Zebrafish* 8(3): 141-146.
- (34) Ramsay JM, Feista GW, Vargab ZM, Westerfield M, Kent ML, Schreck CB. (2006) Whole-body cortisol is an indicator of crowding stress in adult zebrafish, *Danio rerio*. *Aquaculture* 258: 565–574.

Bijlage 1

Standpunt infectierisico's voor gebruikers van garra-rufabaden

Opgesteld door LCI, aanvulling op RIVM Rapport "Gezondheidsrisico's gerelateerd aan het gebruik van baden met garra-rufavissen"

Het risico op infecties bij mensen die gebruik maken van de garra-rufabaden is klein, maar niet uitgesloten. Het potentiële risico bestaat uit de overdracht van bacteriële, virale en parasitaire infecties. Het is bewezen dat het water in een reservoir een grote variatie aan bacteriën kan bevatten (hoofdstuk 1.5). Het water heeft idealiter een temperatuur van 25 tot 30°C, wat wenselijk is voor de gezondheid van de vissen. Die temperatuur bevordert ook de bacteriegroei. Doordat gebruik wordt gemaakt van levende vissen, is het niet mogelijk om het water in de baden met behulp van conventionele methoden te steriliseren en desinfecteren, omdat dit de vissen zou doden. Het water in de baden wordt niet na elke klant verversen en ook worden de vissen niet na elke klant vervangen. Door langdurige onderdompeling in water vermindert de natuurlijke vetlaag op de huid. De huid wordt gevoeliger waarbij de kans op mogelijke huidinfecties groter wordt.

Er zijn drie mogelijke transmissieroutes denkbaar: risico van vis (of oppervlak van het bassin) naar mens, van water naar mens en van mens tot mens via het water (1-2).

1) Risico van vis naar mens

Het is mogelijk dat de vissen drager zijn van zoönotische pathogenen die zij bij het knabbelen overdragen op de mens. In literatuur en bij Nederlands onderzoek werden de diverse bacteriën gevonden in garra-rufabaden (hoofdstuk 2.2).

Hieronder volgt een opsomming daarvan met een toelichting van het infectierisico per pathogeen.

- *Streptococcus agalactiae* is een groep-B-streptokok die wordt geassocieerd met vissterfte bij transport van partijen vissen (3). *S. agalactiae* heeft een breed gastheerbereik. Het kan encefalitis veroorzaken bij vissen, mastitis bij runderen en meningitis in humane neonaten. Het is een bekend incidenteel pathogeen bij diabetespatiënten (4).
- De *salmonellae* die ook in reguliere aquaria worden aangetroffen kunnen huidinfecties veroorzaken, zeker bij immunocompromiteerde personen (5).
- *Aeromonas-species* worden in verschillende waterige milieus aangetroffen en komen ook voor bij vissen. Sommige *Aeromonas spp.* veroorzaken infecties, bijvoorbeeld wanneer de huid niet intact is na een watergerelateerd trauma (6). Ernstige infecties zijn zeldzaam en treffen meestal immunocompromiteerde patiënten.
- Verschillende *Vibrio*-soorten, waaronder *V. vulnificus*, maar ook *V. cholerae non-O1/O139*, zijn veroorzakers van wondinfecties (7). *V. vulnificus*-infecties leiden in zeldzame gevallen tot sepsis of necrotische fasciitis bij personen met onderliggend lijden. Beide soorten zijn aangetroffen bij garra-rufavissen en vormen mogelijk een groter risico bij gebruikers met onderliggend lijden.

Het infectierisico van deze bacteriën voor de gezonde gebruiker met een intacte huid van garra-rufabaden is laag.

Bij gebruikers met een niet-intacte huid is er een klein risico op huidinfecties.

Bij gebruikers met verminderde weerstand als gevolg van onderliggend lijden kunnen deze bacteriën (huid)infecties veroorzaken.

2) Risico van water naar mens

Naast de zoönotische pathogenen worden andere bacteriën in het water aangetroffen. In garra-rufabaden hebben de klanten kortdurend contact met het water en is het waarschijnlijk dat veel bacteriën die vrij in het water voorkomen door de vissen worden ingenomen. Daardoor worden de aantallen gereduceerd. Hier volgt een opsomming van in garra-rufabaden aangetroffen (niet zoönotische) bacteriën met toelichting.

- *E. coli* (fecale verontreiniging) werd in lage aantallen aangetroffen in het Nederlands onderzoek. De aantallen zijn mogelijk hoger door maskering als gevolg van bijgroei van *Plesiomonas shigelloides*. Beide bacteriën zijn geassocieerd met gastro-enteritisklachten bij mensen na inname. Inname van water is bij het gebruik van garra-rufabaden niet aan de orde.
- *Pseudomonas aeruginosa* kan folliculitis (puistjes) veroorzaken (8).
- *Legionella*-soorten kunnen in het water aanwezig zijn, maar vormen geen risico, omdat er geen sprake is van aerosolvorming zoals bij bubbelbaden.
- In alle baden zijn snelgroeiende mycobacteriën (SGM) aangetoond. Deze SGM zijn voornamelijk opportunistische pathogenen en worden in water vaak als contaminant aangetoond. Dergelijke bacteriën worden geassocieerd met steenpuisten na gebruik van voetenbaden in nagelsalons. Scheren en waxen voor het nemen van een voetbad zijn risicofactoren voor deze infecties (9).
- Non-tuberculeuze mycobacteriën (NTM) die ook worden gevonden in het milieu, oppervlaktewater en drinkwater (10) kunnen opportunistische infecties veroorzaken.

Het infectierisico van deze bacteriën voor de gezonde gebruiker van garra-rufabaden is laag.

Bij gebruikers die (kleine) huiddefecten hebben (bijvoorbeeld ontstaan na scheren of waxen), is er een klein risico op het ontstaan van lokale huidinfecties.

3) Risico van mens naar mens via water

- *Staphylococcus aureus* en *tinea pedis* (voetschimmel) kunnen via voeten van klanten in het water terecht komen. Door verdunning is kans op infecties bij klanten met een intacte huid onwaarschijnlijk. Bij een niet-intacte huid of immuunstoornissen kan *S. aureus* wel ernstige huidinfecties veroorzaken (11).
- Bloedoverdraagbare virussen, hepatitis B en C, en hiv, kunnen van de ene persoon naar de andere worden overgedragen via bloed en andere lichaamsvloeistoffen. Van de bloedoverdraagbare virussen zijn hepatitis B-virussen het makkelijkst overdraagbaar (een klein inoculum volstaat) en in staat om in het milieu te overleven. Er zijn echter geen data beschikbaar over overleving in water. Hepatitis C-virussen blijven, eveneens afhankelijk van de aantallen, in een vochtige omgeving enkele dagen infectieus, hoewel de ineffectiviteit daalt bij kamertemperatuur. Hoewel garra-rufavissen alleen aan dode huid zouden knabbelen, hebben klanten aangegeven in het bassin gebloed te hebben als gevolg van toegebrachte wondjes. Overdracht van bloedoverdraagbare virussen is echter onwaarschijnlijk door verdunning.

Het infectierisico van genoemde bacteriën, schimmels en virussen voor de gezonde gebruiker van garra-rufabaden is verwaarloosbaar.

Bij gebruikers met een niet-intacte huid of immuunstoornissen kan *S. aureus* huidinfecties veroorzaken.

4) Conclusies

- a. In de literatuur is beperkt informatie beschikbaar over de transmissie van micro-organismen naar de mens door het gebruik van garra-rufabaden.
- b. Diverse in de garra-rufabaden aangetroffen bacteriën (in wisselende concentraties) kunnen theoretisch (huid)infecties geven. Het risico daarop is verwaarloosbaar wanneer de huid van gezonde gebruikers van de baden intact is.
- c. Voor personen met een beschadigde huid is er een klein risico op huidinfecties.
- d. Voor personen met onderliggend lijden of een verminderde weerstand is het risico op (huid)infecties niet uit te sluiten. Er zijn enkele gevallen beschreven in de literatuur. Bij het Clb zijn geen Nederlandse gevallen bekend.
- e. Overdracht van bloedoverdraagbare virussen via besmette vissenmonden is onwaarschijnlijk.
- f. Ook de theoretische mogelijkheid dat bloed van de ene klant in een open wond(je) van een andere klant terecht komt die hetzelfde bad gebruikt, is zeer klein, als gevolg van verdunning.
- g. Scheren en waxen voor het nemen van een bad zijn risicofactoren voor huidinfecties.

5) Standpunt LCI

- a) Voor gezonde mensen met een intacte huid en zonder onderliggend lijden is het infectierisico van het gebruik van garra-rufabaden verwaarloosbaar.
- b) Voor gebruikers die (kleine) huiddefecten hebben is er een klein risico op het ontstaan van lokale huidinfecties.
- c) Personen met onderliggend lijden of een verminderde weerstand (inclusief diabetici) wordt ontraden gebruik te maken van garra-rufabaden. Het risico op (huid)infecties is voor hen niet uit te sluiten.
- d) Het is wenselijk om voor gebruikers gestandaardiseerde informatie te ontwikkelen.
- e) Het formuleren van uniforme eisen ten aanzien van (persoonlijke)hygiëne en waterkwaliteit is wenselijk.

Literatuur

- (1) Hoge Gezondheidsraad België (2013). Advies nr. 8773 Fish pedicure – Ichthyotherapie.
- (2) HPA (2011). Guidance on the management of the public health risks from fish pedicures.
- (3) Neil M Ruane, Evelyn M Collins, Michelle Geary, David Swords, Cathy Hickey and Fiona Geoghegan (2013). Isolation of *Streptococcus agalactiae* and an aquatic birnavirus from doctor fish *Garra rufa*. Irish Veterinary Journal.
- (4) Carr JM, Hagan G, Guest P, Gompertz S (2012). A "not so superficial" skin infection in a patient with diabetes. BMJ Case Rep.
- (5) Cheng HT (2012). Salmonella haemorrhagic bullae. BMJ Case Rep.
- (6) Chao CM, Lai CC, Tang HJ, Ko WC, Hsueh PR (2013). Skin and soft-tissue infections caused by *Aeromonas* species. Eur J Clin Microbiol Infect Dis.
- (7) Schets FM, van den Berg HHJL, Marchese A, Garbom S, de Roda Husman AM (2011). Potentially human pathogenic vibrios in marine and fresh bathing waters related to environmental conditions and

- disease outcome. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 214: 399-406.
- (8) Zichichi, L, Asta, G and Noto, G (2000). *Pseudomonas aeruginosa* folliculitis after shower/bath exposure. *International Journal of Dermatology*, 39: 270-273.
 - (9) Nakanaga K, Hoshino Y, Era Y, Matsumoto K, Kanazawa Y, Tomita A et al (2011). Multiple cases of cutaneous *Mycobacterium massiliense* infection in a "hot spa" in Japan. *J Clin Microbiol*.
 - (10) van Ingen J, Blaak H, de Beer J, de Roda Husman AM, van Soolingen D (2010). Rapidly growing nontuberculous mycobacteria cultured from home tap and shower water. *Applied and Environmental Microbiology* 76: 6017-6019.
 - (11) Sugimoto K, Frei R, Graber P (2013). Meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* foot infection after fish pedicure. *Infection*.

Bijlage 2

Standpunt Psoriasis Vereniging Nederland

Hierbij ontvangt u het standpunt van het bestuur van de Psoriasis Vereniging Nederland aangaande PVN de behandeling van psoriasis met garra-rufavisjes.

De Psoriasis Vereniging Nederland is van mening dat de zogenaamde garra-rufatherapie met garra-rufavisjes, ook wel knabbelvisjes genoemd, geen gangbare [regulier medische] behandeling is van psoriasis.

De Psoriasis Vereniging Nederland draagt deze therapie dan ook niet als zodanig uit.

In Nederland is er nooit wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de werking van de garra-rufavisjes. Daardoor is weinig tot niets bekend over de werking van de therapie.

De PVN krijgt regelmatig vragen over de therapie en opmerkingen van leden en andere patiënten.

De vragen kunnen wij meestal niet beantwoorden. De opmerkingen zijn vaak positieve ervaringen.

Wat betreft de veiligheid kan gezegd worden dat er theoretisch gezien een infectierisico bestaat. Het kan niet uitgesloten worden dat er transmissie van bijvoorbeeld bacteriën, virussen, of prionen (infectieveroorzakende eiwitdeeltjes) van de vissen naar de mens kan optreden. [bron: Nederlands Tijdschrift voor Dermatologie en Venereologie, vol.10, dec. 2004]

Als men besluit deze therapie te volgen is het geheel op eigen verantwoordelijkheid. Verder is het belangrijk dat het instituut waar men deze zogenoemde 'knabbelvisjesbehandeling' volgt de daarvoor geldende hygiënische richtlijnen in acht neemt.

Resumerend kan derhalve gezegd worden dat de PVN zich neutraal opstelt ten opzichte van de behandeling.

Bijlage 3

Standpunt Nederlandse Vereniging voor Dermatologie en Venereologie

Input van de Domeingroep Inflammatoire Dermatosen ten aanzien van garra-rufabehandeling voor psoriasis
05-10-2013

1 Welk belang hecht de NVDV aan het bestaan van behandeling met *Garra rufa* aan personen die lijden aan psoriasis?

De NVDV hecht geen waarde aan de behandeling. De behandeling wordt als niet-medisch en niet-paramedisch gezien. De NVDV raadt de behandeling af. Als de behandeling toch wordt toegepast, kan deze alleen ondersteunend werken bij hyperkeratose. Er is geen andere heilzame werking bekend. Er is weinig evidence over de effectiviteit (is er een placebo-effect?). Na stoppen van de behandeling is er een groot recidief risico. Er is tevens onzekerheid over de patiëntveiligheid. Zo is onduidelijk of deze visjes of het water waarin zij zwemmen infecties zoals mycobacteriële infecties kunnen overdragen. Andere behandelingen voor het bestrijden van de hyperkeratosen zoals lokale applicatie met salicylzuur of ureum zijn waarschijnlijk effectiever en goedkoper. Er zijn geen gegevens bij de NVDV bekend over de kosteneffectiviteit.

2 Welke gevolgen zou een eventuele beëindiging van dit aanbod voor deze personen met zich meebrengen?

Er zijn onzes inziens geen gevolgen. Psoriasispatiënten kunnen zonder. Aangezien de therapie een zeer bescheiden plaats heeft in het behandelarsenaal zal stoppen van de therapie slechts weinig patiënten schaden. Weliswaar wordt de therapie door een aantal patiënten gewaardeerd, maar mede door uitblijven van formele vergoedingen, blijft het voor de meeste mensen toch beperkt tot een paar keer uitproberen.

Bijlage 4

Standpunt Nederlandse Vereniging voor Huidtherapeuten

Conform afspraak treft u onderstaand de zienswijze van de NVH aan inzake de gezondheidsrisico's van *Garra rufa*.

Zienswijze NVH:

Welk belang hecht de NVH aan het bestaan van behandeling met *Garra rufa* aan personen uit de categorie die zich voor behandeling bij de huidtherapeuten melden?

Naar mijn weten komt deze behandeling bij geen enkele huidtherapeute voor. Een huidtherapeute dient zich te houden aan de competenties die ook aangegeven zijn in het beroepsprofiel.

Zie onderstaande uit het beroepsprofiel. En hier staat nog meer in.

1.1 Beschrijving beroep huidtherapeut

De huidtherapeut is een paramedisch behandelaar die werkzaam is binnen het domein van de gezonde en zieke huid. Dat maakt het domein van de huidtherapeut omvangrijk. De huidtherapeut verleent zowel paramedische zorg, als zorg die op 'cosmedisch' of cosmetisch gebied ligt. Cosmedische zorg bevindt zich op het snijvlak van medische en cosmetische vraagstukken.

De huidtherapeut biedt preventieve, curatieve en palliatieve zorg binnen zowel de eerste- als de tweedelijns gezondheidszorg. De huidtherapeut verleent op professioneel verantwoorde wijze huidtherapeutische zorg en baseert het professioneel handelen op beschikbare wetenschappelijke kennis (Evidence Based Practice) of, waar die niet voorhanden is, op gemeenschappelijke ervaringskennis waarover binnen de beroepsgroep consensus bestaat (Best Practice). Zij maakt daarbij gebruik van richtlijnen en van classificaties voor de huidtherapie. In de behandeling wordt onder andere gebruikgemaakt van verrichtingen en hulpmiddelen die geklasseerd zijn in de CV-huidtherapie⁶ en CH-huidtherapie⁷.

Welke gevolgen zou een eventuele beëindiging van dit aanbod voor deze personen met zich meebrengen?

Dit heeft geen gevolgen voor onze branche. Hooguit voor de patiënten zelf, die het "aangenaam" vinden. Zij zullen het jammer vinden. Er is geen evidentie gevonden voor de behandeling. Ook is deze behandeling niet hygiënisch te noemen, zeker bij dit soort indicaties.

Zijn er daarbuiten relevante overwegingen die het RIVM in haar advies zou moeten meenemen?

Er is onvoldoende bewijs dat garra-rufatherapie werkt tegen de symptomen van psoriasis. De veiligheid is een groot zorgpunt. De Nederlandse garra-rufabedrijven waarborgen de veiligheid van de patiënt tijdens de garra-rufabehandeling onvoldoende. De behandeling wordt niet aanbevolen voor psoriasispatiënten. Uit een patiënten-enquête komen hoge tevredenheidscijfers, maar deze resultaten kunnen niet worden gegeneraliseerd, omdat de onderzoeksgroep niet representatief is voor de hele populatie. Ook het gegeven dat een kwart van de onderzoeksgroep gelijktijdig een andere psoriasisbehandeling onderging, maakt het onzeker of de positieve resultaten alleen te danken zijn aan de garra-rufatherapie.

Bijlage 5

Advies arbeidsgelateerde infectierisico's voor werknemers

Risico bij beroepsgelateerd contact

Het risico op ziekteverschijnselen bij mensen die beroepsmatig in contact komen met de garra-rufavissen is klein. De werkzaamheden van medewerkers richten zich voornamelijk op het verzorgen van de vissen, het beheer en onderhoud van de garra-rufabaden en eventueel het drogen van voeten en/of handen van de cliënten. Hoewel de taken kortdurend zijn, worden zij regelmatig uitgevoerd.

Er zijn drie mogelijke transmissieroutes; van vis (of oppervlak van het bassin) naar mens, van water naar mens en van mens tot mens (zie hoofdstuk 1.6). Wanneer medewerkers hygiënemaatregelen nemen, zoals die voor de branche beschreven zijn (1,2,3,4), is het risico op infecties laag. Voor medewerkers met een beschadigde huid en medewerkers met onderliggend lijden of een verminderde weerstand is het risico op (huid)infecties echter niet uit te sluiten.

Medisch kwetsbare personen

Medewerkers met onderliggend lijden of een verminderde weerstand (inclusief diabetici) wordt ontraden gebruik te maken van garra-rufabaden. Het risico op (huid)infecties is voor hen niet uit te sluiten (5).

Medewerkers met beschadigde (niet-intacte) huid wordt aangeraden werkzaamheden alleen uit te voeren met de hieronder beschreven extra maatregelen. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan dienen vervangende werkzaamheden voor de medewerker gezocht te worden.

Preventieve maatregelen

- Personen die beroepsmatig in contact komen met *Garra rufa* spelen een rol bij het voorkomen van verspreiding van micro-organismen en infecties naar andere personen. Preventieve maatregelen zijn echter ook nodig voor hun eigen veiligheid en gezondheid.
Het opstellen van gerichte voorlichting voor deze beroepsgroep over het risico op blootstelling, voorkomen van transmissie en het nemen van hygiënische maatregelen, is een belangrijke factor om het risico te minimaliseren.
- Medewerkers met een beschadigde huid nemen de volgende extra maatregelen:
 - Zorg dat de beschadigde huid niet in contact komt met het water uit de garra-rufabaden.
 - Plak kleine wondjes of schaafwonden af met waterafstotende pleisters.
 - Draag handschoenen als de kans bestaat op contact met de niet-intacte huid. Handschoenen zijn vloeistofwerend, voor eenmalig kortdurend gebruik (wegwerphandschoenen of -vingercondooms) en hebben een goede pasvorm.
 - Reinig de handen na de werkzaamheden met handalcohol of water en zeep.
Na het dragen van handschoenen is alleen afspoelen met water voldoende.
 - Geef aandacht aan wond- en huidverzorging, afhankelijk van de huidbeschadiging.

Literatuur

1. Landelijk Centrum Hygiëne en Veiligheid (2010). Hygiënerichtlijnen voor zwemgelegenheden en sauna's. <http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:58095&type=org&disposition=inline>
2. HABIA (2006). Hygiene in beauty therapy http://www.habia.org/uploads/Health%20and%20safety%20mini%20site/Hygiene%20in%20Beauty%20Therapy_booklet.pdf
3. ANBOS (2009). Arbocatalogus van de schoonheidsspecialist. http://www.anbos.nl/websites/anbos/docs/arbocatalogus_schoonheid.pdf
4. KIZA. www.kiza.nl
5. Health Protection Agency (HPA) (2011). Guidance on the management of the public health risks from fish pedicures. www.hpa.org.uk

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl