

Tussen theorie en praktijk

Citation for published version (APA):

Huiskes, R. (1987). Tussen theorie en praktijk. In T. J. J. H. Slooff (editor), *Instituut Orthopaedie : jubileumbundel* (blz. 42-50). Katholieke Universiteit, Sint-Radboudziekenhuis.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1987

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

TUSSEN THEORIE EN PRAKTIJK

Ontwikkeling van het Laboratorium voor Experimentele Orthopaedie

Prof.Dr.Ir. R. Huiskes

Afd. Orthopaedie

KU-Nijmegen.

Achtergrond en historie

Het Laboratorium voor Experimentele Orthopaedie vormt een integraal onderdeel van de afdeling Orthopaedie. De naam dekt een verzameling medewerkers, infrastructurele onderzoeksmiddelen, ruimten en activiteiten, die tot doel hebben het wetenschappelijk onderzoek in de afdeling te entameren en te ondersteunen. Het Laboratorium wordt opgedeeld in een biomechanische en een histo-morfologische sectie; een onderscheiding die eerder berust op het karakter van de betreffende infrastructurele middelen en hun geografische afstand, dan op een verschil in wetenschappelijke doelstellingen en activiteiten.

De benaming van het Laboratorium is ontstaan ten tijde van de benoeming van Slooff tot lector in de Orthopaedie, en de filosofie die leidde tot haar ontstaan werd door hem beschreven in zijn inaugurale rede (Slooff, 1978). Nietemin kan gesteld worden dat het Laboratorium als concept al veel eerder bestond, niet in de laatste plaats dankzij de stimulering van experimenteel onderzoek door de respectievelijke afdelingshoofden, de hoogleraren San Giorgi, Chapchal en Van Rens, die het belang van de wetenschap als ondersteuning voor het klinisch orthopaedisch handelen al vroegtijdig inzagen (San Giorgi, 1962; Chapchal, 1964; van Rens, 1973). Ook is het duidelijk, zo moge o.a. blijken uit deze beschouwing, dat de ontwikkeling van het Laboratorium zijn eindstadium nog niet bereikt heeft.

De eerste stappen op het pad der Experimentele Orthopaedie werden gezet rond 1968, dankzij een samenwerking van de toenmalige hoogleraar San Giorgi met het hoofd van de Instrumentele Dienst van het Sint-Radboudziekenhuis, Dr.Ir. J. Reichert. Dit contact leidde indirect tot een samenwerking met de vakgroep Technische Mechanica van de toenmalige Technische Hogeschool Eindhoven (Prof.Dr.Ir. J.D. Janssen). In het kader van deze samenwerking bewerkte Slooff (1970) zijn proefschrift over de mechanische en histologische aspecten van de heupprothesefixatie met acrylcement.

Dit onderwerp en deze samenwerking vormden de basis voor verdere ontwikkeling. De Biomechanica bleek een bijdrage te kunnen leveren aan het orthopaedisch wetenschappelijk onderzoek, met name dankzij de toepassing van de Eindige Elementen Methode voor het analyseren van spanningen en vervormingen in botten en prothese/bot-configuraties (Brekelmans et al., 1972; Huiskes en Chao, 1983). De samenwerking met de THE leidde in 1974 ook tot de aanstelling van de auteur tot niet-klinisch staf lid van de afdeling, mede dankzij de stimulerende visie van het in 1972 aangestelde hoofd van de afdeling, de hoogleraar Van Rens. Hiermee startte de ontwikkeling van de sectie Biomechanica.

De sectie Histo-Morfologie, ontstaan uit een samenwerking tussen de afdelingen Interne Geneeskunde (Prof.Dr. O. Byvoet) en Pathologische Anatomie (Dr. T. Peeters), kreeg in 1975 onderdak in het Biologisch Laboratorium van de afdeling KNO, onder leiding van Dr. W. Kuypers. Een analiste en een uitgebreide hoeveelheid histo-morfologische apparatuur, speciaal geschikt voor het verwerken van botmateriaal, zijn daar ter ondersteuning van het experimentele en klinische onderzoek van de afdeling beschikbaar.

Het onderzoek, ondersteund door beide secties, vond veelal plaats in nauwe samenwerking met derden. Intensief was de al genoemde samenwerking met de THE, die echter in 1984 ten einde kwam. In 1985 ontstond er een formele band met de werkgroep Biomedische Werktuigbouwkunde van de Universiteit Twente (Prof.Dr.Ir. R. Bosma, Dr.Ir. H. Grootenboer, Prof.Dr.Ir. H. van den Kroonenberg). Ook wordt sedert 1981 intensief samengewerkt met de werkgroep FABA (Functionele Anatomie van het Bewegingsapparaat) van de vakgroep Anatomie en Embryologie (Prof.Dr. J.M.G. Kauer). Van eerdere datum (rond 1972) is de samenwerking met het Laboratorium Tandheelkundige Materialen (Dr.Ir. J.R. de Wijn) en het Laboratorium Orale Histologie (Dr. P.J. van Mullem) van de Subfaculteit Tandheelkunde, op het gebied van de Biomaterialenkennis, voornamelijk ten aanzien van eigenschappen van acrylcement.

Naast deze vaste onderzoekspartners hebben ook andere instituten regelmatig een belangrijke rol gespeeld in het experimentele onderzoek van de afdeling, zoals met name het Centraal Dierenlaboratorium, de Instrumentele Dienst en de afdeling Radiodiagnostiek. Sedert de detachering van Drs. A. Lemmens als orthopaedisch radioloog op de afdeling heeft ook dit onderwerp in het onderzoek een nieuwe impuls gekregen.

Publish or perish

De organisatorische ontwikkelingen van het Laboratorium gedurende recente jaren werden positief beïnvloed door de opbouw van de klinische staf van de afdeling, onder leiding van Van Rens, zodat de diverse orthopaedische subspecialisaties voldoende tot hun recht konden komen. Daarnaast een sterke groei van de sectie Biomechanica, in mankracht, laboratoriumruimten en onderzoeksmiddelen.

Het meest markante punt voor het Laboratorium in de recente historie echter was de invoering van de Voorwaardelijke Financiering in 1982. Gedreven door economische motieven, ontwierp het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen een nieuw financieringssysteem voor universitair onderzoek, dat tot doel had onproductief onderzoek af te stoten en de kwaliteit en intensiteit van het resterende onderzoek te verhogen. Onderzoeksgroepen moesten clusteren tot een programma rond specifieke, consistente onderwerpen tot een bezetting van tenminste vijf f.t.e. ("full-time equivalents", mensjaren dus) wetenschappelijk personeel. Zo'n programma diende beschreven te worden, inclusief resultaten (publicaties) over voorafgaande jaren en plannen voor de volgende vijf jaar. Elk programma diende extern beoordeeld te worden, bijvoorbeeld door ZWO¹ of STW², en zou na goedkeuring voor vijf jaar, via de betreffende universiteit, gefinancierd worden. Naast deze directe financiering (de 1° geldstroom), die van dien aard zou zijn dat het onderzoek op minimale wijze kon blijven draaien, moesten aanvullende middelen aangetrokken worden uit de 2° geldstroom (projectsubsidie-aanvragen bij ZWO of STW), of uit de 3° geldstroom (contractresearch voor de industrie of subsidie aanvragen bij diverse private stichtingen). Bovendien werd de RAWB³ opgedragen de kwaliteit van alle Nederlandse medische onderzoeksgroepen te onderzoeken.

Deze ontwikkelingen hebben de Nederlandse universitaire onderzoeksgemeenschap danig in de war gebracht. In ieder geval hebben zij tot resultaat gehad dat een aanmerkelijk deel van het onderzoekspotentieel zich geruime tijd heeft beziggehouden met politieke en redactionele activiteiten met betrekking tot het onderzoek, in plaats van met het onderzoek zelf. Het "publish or perish" was geïmporteerd en werd onverkort van kracht.

¹ Ned.Ver.v.Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek

² Stichting Technische Wetenschappen

³ Raad v.Advies van het Wetenschaps-Beleid

Door de afdeling werd, samen met de werkgroep FABBA van de vakgroep Anatomie, het cluster "Biomechanica van menselijke gewrichten en fixatie van orthopaedische implantaten" ingediend, bestaande uit de deelprogramma's "Ontwerp en fixatie van orthopaedische implantaten" en "Biomechanica van menselijke gewrichten", met als projectleiders Huiskes, Kauer, Van Rens en Slooff. Dit programma werd goedgekeurd en is een van de in totaal 26 VF-programma's van de Medische subfaculteit, KU-Nijmegen. Dit, en het feit dat de afdeling Orthopaedie in het RAWB-rapport naar aanleiding van bovengenoemd onderzoek genoemd werd als een van de 80 goede medische onderzoeksgroepen in Nederland, heeft de basis gelegd voor de verdere ontwikkeling van het wetenschappelijk onderzoek in de afdeling.

In retrospectie is duidelijk dat zonder het goedgekeurde VF-programma het experimentele onderzoek van de afdeling nog maar weinig kansen zou hebben gekregen, en zelfs het voortbestaan van het Laboratorium onzeker zou zijn geworden. De academische vrijheid werd sterk beperkt en het wetenschappelijk onderzoek strakker georganiseerd. Hoewel het goedgekeurde VF-programma locale en nationale erkenning van het onderzoek impliceert, is de directe financiering bescheiden van aard. Via de VF heeft de afdeling nu 1,5 f.t.e. wetenschappelijk personeel beschikbaar voor onderzoek, waarvan 0,4 promovendus, 0,8 biomechanische en 0,3 orthopaedische begeleiding, naast 1,5 f.t.e. niet-wetenschappelijk personeel. Voorwaar een basisbezetting, die voor een belangrijk deel moet worden besteed aan onderzoeksplanning en het aantrekken van financiële middelen uit 2° en 3° geldstromen om het onderzoek te kunnen uitvoeren.

Onderzoeksprojecten

Terug nu naar inhoudelijke aspecten. De titel van het eerste VF-deelprogramma geeft al aan dat het onderwerp van Slooff (1970) de basis heeft gelegd voor een zware onderzoekslijn. Vragen rond de eigenschappen van bot en fixatie van gewrichtsimplantaten, met name de heupprothese, hebben geleid tot een groot aantal experimentele promotie-onderwerpen (Feith, 1975; Plasmans, 1977; Huiskes, 1979; Ypma, 1981; De Wijn, 1982; Strens, 1986; De Waal Malefijt, 1987; Gardeniers, 1987). In deze onderzoeken werden over het algemeen zowel histo-morfologische als biomechanische aspecten betrokken.

Ook op dit moment staat de heupprothesefixatie nog in het middelpunt van de belangstelling. De huidige onderzoeksprojecten in dit programma betreffen, naast klinisch en röntgenologisch na-onderzoek van de Charnley-Müller-prothese, spanningsanalyses van diverse prothesetypen in situ, fysische eigenschappen van 'low viscosity' acrylcementen, nieuwe cementeringstechnieken en revisiemethoden, geometrisch botonderzoek met CT-scanning, computeroptimalisatie van de prothesevorm, spanningsafhankelijke botmodellering en necrose rond prothesen, initiële fixatie en krachtdoorleiding in cementloze prothesen. Een aantal van deze projecten wordt bewerkt in nauwe samenwerking met de werkgroep Biomedische Werktuigbouwkunde, Universiteit Twente. Financiering geschiedt, naast de VF, door ZWO en de industrie.

Al vroeg kwam ook het experimentele onderzoek van het kniegewricht in de belangstelling te staan, vooral dankzij initiatief van Van Rens. Promotie-onderzoeken op het gebied van de corrigerende osteotomie (Rozing, 1976), mechanische functie van de meniscus (Jaspers, 1982) en diagnosemethoden voor kruisbandlesies (Edixhoven, 1986) werden door het Laboratorium ondersteund. In 1975 startte de vakgroep Technische Mechanica, THE, in samenwerking met de afdeling Orthopaedie een onderzoek dat uitmondde in een computermodel, waarmee de relatie tussen de ruimtelijke bewegingen van het kniegewricht en de eigenschappen van de anatomische structuren bestudeerd kan worden (Wismans, 1980). Dit model kon in het Laboratorium verder ontwikkeld en getest worden, dankzij een ZWO-subsidie (Blankevoort, 1987), en zal in de toekomst een belangrijke bijdrage kunnen gaan leveren aan tal van experimentele en klinische vraagstellingen. Een hiermee samenhangend aspect is de Röntgenstereofotogrammetrische meetmethode, door Selvik (1974) ontwikkeld, en dankzij een samenwerking met de Universiteit van Lund sedert 1977 in het Laboratorium operationeel. Deze methode maakt het mogelijk de ruimtelijke, relatieve bewegingen van botstukken in gewrichten nauwkeurig te meten, en werd in Nijmegen vooral toegepast voor experimenteel onderzoek van het kniegewricht (Van Dijk, 1983; Edixhoven, 1986; Van Kampen, 1987; Blankevoort, 1987) en, in samenwerking met de afdeling Anatomie, van de pols (De Lange, 1987). Problemen rond de verwerking van de kinematische meetgegevens konden opgelost worden dankzij het werk van Dr. Ir. H.J. Woltring, sedert 1982 gastmedewerker van het Laboratorium (Woltring et al., 1985).

Huidige onderzoeken in dit deelprogramma richten zich op de relatie tussen structuur en eigenschappen van knieligamenten, verdere ontwikkeling van evaluatiemethoden voor kniebandlesies (schuifladetester), biomechanische criteria voor kruisbandplastieken en de ontwikkeling van computersimulatiemodellen voor het polsgewricht, in nauwe samenwerking met de afdeling Anatomie.

Naast de reeds genoemde promotieprojecten werden ook onderzoeken buiten de onderzoekslijnen door het Laboratorium ondersteund (V.d. Sandt, 1977; Sanders, 1978). In totaal leverde het experimentele onderzoek, exclusief de proefschriften, ongeveer 120 publicaties op in internationale en Nederlandse tijdschriften en boeken, en ongeveer 200 voordrachten op internationale congressen en symposia.

Recente en toekomstige ontwikkelingen

Vooral gedurende het laatste jaar hebben zich gebeurtenissen voorgedaan die het Laboratorium blijvend zullen veranderen: het overlijden van Van Rens in augustus 1986, de aanstelling van Slooff tot hoofd van de afdeling in februari 1987, de benoeming van de auteur tot bijzonder hoogleraar in de "Biomechanica van het steun- en bewegingsapparaat" vanwege de NOV in oktober 1986 en, omstreeks dezelfde tijd, de aanstelling van Ir. L. Blankevoort als universitair docent voor onderzoek en onderwijs in de Biomechanica.

De laatstgenoemde aanstelling is een gevolg van de onderwijslast in de nieuwe studierichting "Gezondheidswetenschappen" die, naast de Toxicologie en de Epidemiologie, Bewegingswetenschappen als zwaartepunt heeft. In dit zwaartepunt, of speerpunt, participeert de afdeling Orthopaedie (naast Anatomie, Inspanningsfysiologie en Reumatologie) met onder andere een aanmerkelijke hoeveelheid Biomechanica onderwijs. Met deze aanvulling en een onderwijs-formatieplaats voor een technische assistent, is de sectie Biomechanica uitgegroeid tot zeven vaste medewerkers (zes f.t.e.), waarvan 1,5 f.t.e. voor rekening van de 3^o geldstroom. Bovendien een aantal promovendi, wetenschappelijke assistenten, gastmedewerkers, studenten en stageaires, al of niet gefinancierd uit 2^o en 3^o geldstromen. Sterk ontwikkelde infrastructurele onderzoeksmiddelen, zoals met name de Eindige Elementen Methode, het Röntgenstereofotogrammetrische meetstelsel en diverse mechanische testmethoden, maken geavanceerde onderzoeksbijdragen ook in de toekomst mo-

gelijk. Wat dit betreft kan de toekomst met vertrouwen tegemoet worden getreden.

Aandacht verdient nu de sectie Histo-Morfologie, die deze groei niet gekend heeft. Er zijn echter concrete plannen om deze situatie te verbeteren. Ook worden pogingen ondernomen om de patientenzorgtaak te stroomlijnen, op zodanige wijze, dat de klinische stafleden meer gelegenheid krijgen in het experimentele onderzoek te participeren, waardoor een optimale koppeling tussen fundamenteel wetenschappelijk onderzoek en klinisch onderzoek gerealiseerd kan worden.

De filosofie achter het Laboratorium voor Experimentele Orthopaedie is altijd geweest problemen, voortkomend uit het klinisch handelen, fundamenteel wetenschappelijk aan te pakken en op te lossen. Enerzijds heeft deze aanpak het voordeel, dat zij aanleiding geeft tot het ontstaan van consistente, langlopende onderzoekslijnen waarin nieuwe, geavanceerde methoden tot ontwikkeling kunnen komen en kennis van een hoge wetenschappelijke kwaliteit ontstaat. Anderzijds, echter, schept zij binnen een klinische afdeling een spanningsveld tussen het trage, voorzichtige, planmatige wetenschappelijke denken, en het dynamische, doortastende, ad hoc klinisch handelen.

De uitdaging voor de toekomst, voor de Laboratorium-medewerkers en voor de klinische staf, zal zijn in dit spanningsveld een vruchtbare samenwerking te blijven realiseren.

Referenties

- Blankevoort L (1987) Biomechanisch (quasi-statistisch) gedrag van het menselijk kniegewricht in vitro. Proefschrift in voorbereiding, KU-Nijmegen
- Brekelmans WAM, Poort HW, and Slooff TJH (1972) A new method to analyse the mechanical behaviour of skeletal parts. Acta Orthop. Scand. 43, 301-317
- Chapchal G (1964) Orthopädie in Universität und Öffentlichkeit. Rede, Bazel
- Dijk R van (1983) The behaviour of the cruciate ligaments in the human knee. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Edixhoven PhJM (1986) De geïnstrumenteerde schuiflade van de knie in vivo. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Feith R (1975) Side-effects of acrylic cement, implanted into bone. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Gardeniers JA (1987) Mechanische eigenschappen en revascularisatie van avasculair bot. Proefschrift in voorbereiding, KU-Nijmegen
- Huiskes R (1979) Some fundamental aspects of human joint replacement. Proefschrift, TH-Eindhoven
- Huiskes R, and Chao EY (1983) A survey of finite element methods in orthopaedic biomechanics: the first decade. J. Biomechanics 16, 385-409
- Jaspers, PTJM (1982) De mechanische functie van de meniscus in het kniegewricht. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Kampen A van (1987) The three-dimensional tracking pattern of the patella. Proefschrift in voorbereiding, KU-Nijmegen
- Lange A de (1987) Kinematisch gedrag van het polsgewricht. Proefschrift in voorbereiding, KU-Nijmegen
- Plasmans Chr (1977) The influence of a diphosphonate on induced ectopic bone. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Rens ThJG van (1973) Futurologische gedachten over Orthopaedie en Gezondheidszorg. Rede, KU-Nijmegen
- Rozing PM (1976) De invloed van corrigerende osteotomie bij gonarthrosis. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Sanders RJ (1978) De habituele anterieure schouderluxatie. Proefschrift, KU-Nijmegen

- Sandt H van de (1977) The influence of transverse section of the periosteum on the growth of the rabbit femur. Proefschrift, KU-Nijmegen
- San Giorgi GM (1962) Het getij in de Orthopaedie. Rede, KU-Nijmegen
- Selvik G (1984) A roentgenstereophotogrammetric method for the study of the kinematics of the skeletal system. Proefschrift, Univ. Lund, Zweden
- Slooff TJJH (1970) De invloed van acrylcement bij de fixatie van de heupendoprothesen. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Slooff TJJH (1978) De ontwikkeling van het wetenschappelijk onderzoek in de Orthopaedie. Rede, KU-Nijmegen
- Strens PHGE (1986) Analysis of implant failure in the Wagner resurfacing arthroplasty. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Waal Malefijt J de (1987) Initiële ontwikkeling van de implantaat/bot interface bij gecementeerde en ongecementeerde heupprothesen. Proefschrift in voorbereiding, KU-Nijmegen
- Woltring HJ, Huiskes R, Lange A de, and Veldpaus FE (1985) Finite centroid and helical axis estimation from noisy landmark measurements in the study of human joint kinematics. J. Biomechanics 18, 379-389
- Wijn, JR de (1982) Porous polymethylmethacrylate cement. Proefschrift, KU-Nijmegen
- Wismans J (1980) A three-dimensional mathematical model of the human knee joint. Proefschrift, TH-Eindhoven
- Ypma JFMA (1981) Strength and ingrowth aspects of porous acrylic bone cement. Proefschrift, KU-Nijmegen.

ONDERZ
EN BEH
 (1 The
 Dr. R.
 afd. O
 De Mal

Met we
 Bij he
 (Koot)
 de deu
 Weemo
 schiet
 groep.
 te kun
 de vri
 onverm
 veel,
 Giorgi
 hun wi
 artike
 van Pa

Op eig
 Het zc
 van de
 tomieë

1. De
 Aar
 que
 ver