Zeitschrift: Physiotherapie = Fisioterapia
Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
Band: 31 (1995)
Heft: 4

Artikel: Pulsorientiertes Üben mit Herzinfarktpatienten
Autor: Albrecht, D. / Burri-Bürgi, K. / Tschanz, M. / Wüthrich, S.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-929450

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

D. Albrecht, K. Burri-Bürgi, M. Tschanz, S. Wüthrich, unter Aufsicht von Dr. J. Beer und M. Schenker

PRAXIS

Pulsorientiertes Üben mit Herzinfarktpatienten

Zusammenfassung der Diplomarbeit

Das von den Ärzten individuell und mit grossem Ermessensspielraum festgelegte Belastungsmass bei Patienten nach Myokardinfarkt sollte vom Patienten unter Anleitung der Physiotherapie einerseits erreicht, anderseits nicht überschritten werden. Aus Erfahrungswerten und aus als wenig belastend geltenden Übungen entstanden mannigfaltige «Standardübungen». Die Kontrolle über die effektive Belastung bzw. Leistung ist sehr schwierig, und bei vielen Physiotherapeuten/-innen herrscht grosse Unsicherheit über die richtige Dosierung der Bewegungstherapie. Wir sind der Meinung, dass ein objektiver Parameter der Belastung äusserst nützlich wäre. Eine «unterdosierte» Physiotherapie ist nutzlos, eine «überdosierte» potentiell gefährlich.

Aus diesen Überlegungen heraus stellten wir uns folgende Fragen:

1) Können die physiotherapeutischen Übungen besser standardisiert werden, so dass aufgrund des Pulsverhaltens auf die Leistungsfähigkeit des Patienten, die stufengerechte Behandlung und das Rehabilitationspotential geschlossen werden kann?

2) Gibt es Unterschiede zwischen der palpatorischen Radialispuls-Auszählung im Vergleich zur instrumentellen Pulsmessung, d.h. zu den vom Sporttester ermittelten Werten?

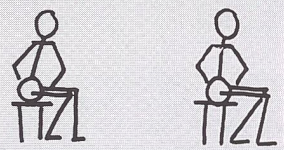
3) Bestehen Unterschiede im Pulsverhalten unter Belastung zwischen Myokardinfarktpatienten unter Betarezeptorenblockern und Gesunden?

1) Übungsauswahl für die Untersuchung

Für unsere Untersuchungen wählten wir ein vierstufiges Mobilisationsschema. Pro Stufe wählten wir zwei Übungen aus dem bestehenden Übungsrepertoire aus – insgesamt sechs Übungen, da Stufe I (Intensivstation) nicht mitgetestet wurde. Die Übungen standardisierten wir in bezug auf Ausgangsstellung, Bewegungsausmass und Geschwindigkeit sowie Übungsdauer. Diese haben wir auf eine Minute festgelegt, nachdem bei den an uns getesteten Übungen der maximale Übungspuls vor Ablauf einer Minute erreicht wurde und auch bei längerer Ausführung nicht weiter anstieg. Die Übungsreihenfolge wurde pro Proband ausgelost, um die potentielle Fehlerquelle «Ermüdung» gleichmässig auf die verschiedenen Übungen zu verteilen. Die Auswahl und Einteilung der Übungen erfolgte aufgrund einer Umfrage an acht Spitälern der Region Bern.

Übungen zur Mobilisationsstufe II:

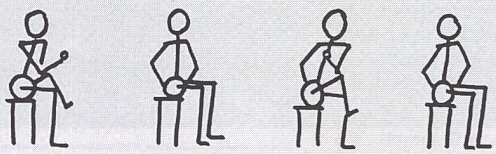
Übung A: Rhythmisches Bodenwischen, Bewegungsausschlag zwei Fusslängen des Probanden



Übung B:

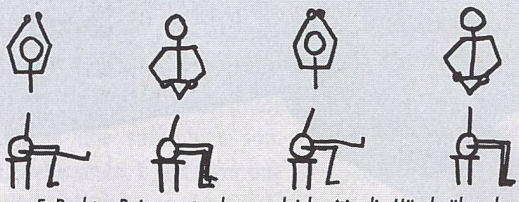
Übungen der Mobilisationsstufe III

Übung C: Arme diagonal bis zur Horizontalen schwingen, mit leichtem Federn in den Knien.



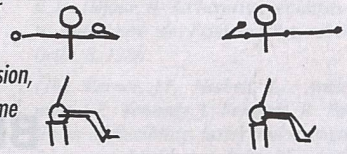
Übung D: Linkes Knie zu rechtem Ellbogen führen (Bild a) und zurück (b), rechtes Knie zu linkem Ellbogen (c) und zurück (d) und wieder bei (a) beginnen.

Übungen der Mobilisationsstufe IV:



Übung E: Rechtes Bein ausstrecken – gleichzeitig die Hände über dem Kopf zusammenklatschen, anschliessend linkes Bein ausstrecken – Hände über den Kopf.

Übung F: Arme 90° abduziert – linker Ellbogen gestreckt, rechter gebeugt. Linker Fuss in maximaler Dorsalextension, rechter flach auf dem Boden. Unterarme und Füsse miteinander im Wechsel bewegen.



2. Testablauf

Am ersten Testtag absolvierten die Probanden nach einer ärztlichen Untersuchung ein Belastungs-EKG auf dem Fahrradergometer unter ärztlicher Aufsicht. Die Belastung betrug maximal 70 % der errechneten maximalen Soll-Leistung, da bei dieser Patientengruppe nur bis maximal 70 % belastet werden darf. Am darauffolgenden Tag mussten die Probanden die sechs Übungen mitmachen. Dabei registrierten wir das Pulsverhalten mit dem Sporttester. Nach Übung E wurde während 10 Sekunden der Radialispuls manuell ausgezählt.

3. Ergebnisse und Diskussion

Frage 1: Welche Übung entspricht welcher Leistung?

Für jeden Probanden (n = 8 der Gesundengruppe) wurde aus dem Belastungs-EKG eine Puls-Leistungs-Kurve erstellt. Daraus wurde die zum maximalen Übungspuls gehörende Leistung in Watt ermittelt und daraus der Mittelwert x und die Standardabweichung SD berechnet (Grafik 1). Aus der deskriptiven Auswertung der Rohdaten ist unschwer zu erkennen, dass die Streuung der zugeordneten Leistung innerhalb der Übungen ausserordentlich gross ist (zirka ± 60 % des Mittelwertes!). Das heisst, dass nicht alle Probanden gleich auf eine gegebene Übung reagieren, sei dies nun aufgrund ihrer Konstitution oder anderer Faktoren wie Koordination, Kraft oder Psyche. So kann ein Patient durchaus unter- oder überfordert, im Extremfall sogar gefährdet werden. Soll ein Patient leistungsorientiert, d. h. aufgrund der durch Fahrrad-Ergometertest ermittelten Trainingsleistung in Watt, rehabilitiert werden, so muss entsprechend auf einem Fahrradergometer trainiert werden.

Will man Patienten nicht gefährden, muss als wichtige Zusatzinformation vermehrt auf das subjektive Befinden geachtet werden. Die Pulsmessung als solche darf aber nicht einfach weggelassen werden. Sie dient weiterhin der Dokumentation des Pulsverhaltens bei Belastung (Ruhepuls, Pulsanstieg und Erholungszeit). Mit ihr können aber auch Rhythmusstörungen unmittelbar festgestellt werden.

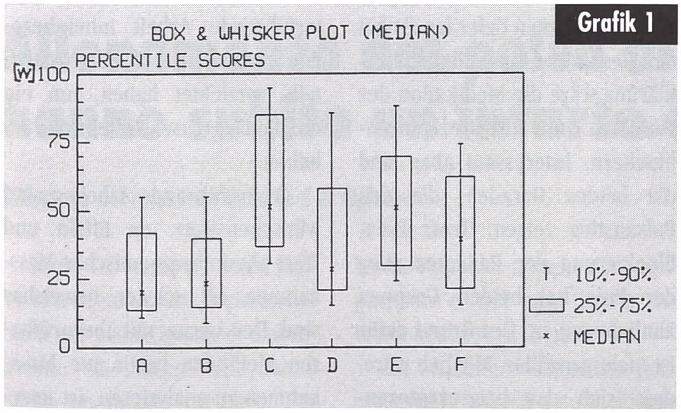
Dass subjektives Empfinden von Anstrengung täuschen kann, zeigt die Grafik 2.

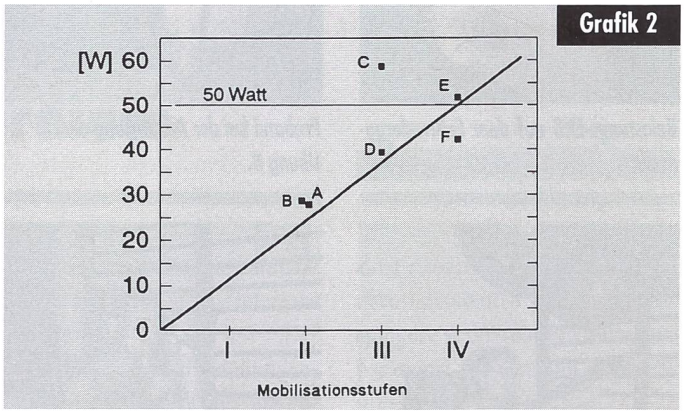
Übung C: Aufgrund der Umfrage nie als sehr belastend eingestuft; übertrifft die für eine weiterführende Rehabilitation nötige Leistungsfähigkeit von 50 Watt deutlich. Diese Übung sollte deshalb aus dem üblichen Frührehabilitationsprogramm ausgeschlossen werden und gehört unserer Ansicht nach in das daran anschliessende Rehabilitationsprogramm.

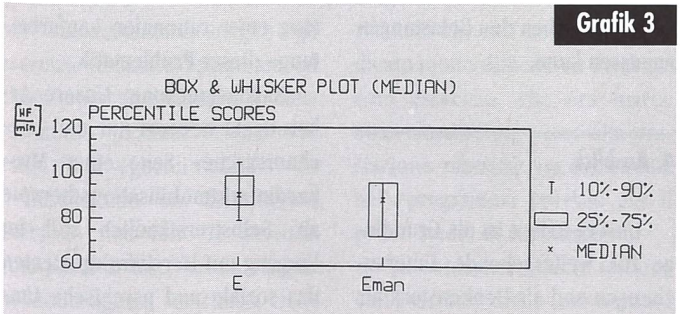
Frage 2: Gibt es Unterschiede zwischen der palpatorischen Radialispuls-Auszählung im Vergleich zur instrumentellen Pulswerten, d. h. zu den vom Sporttester ermittelten Werten?

Der Sporttester vermag alle fünf Sekunden den aktuellen Pulswert festzuhalten und weist dementsprechend eine maximale Integrationszeit von fünf Sekunden auf. Bei manueller Pulsmessung, bei der der Puls während zehn Sekunden ausgezählt wird, fällt die Messung in ausgeprägterem Mass in die Erholungszeit. Entsprechend sind bei manuell ausgezähltem Puls tiefere Pulswerte als bei instrumenteller Messung zu erwarten (Grafik 3).

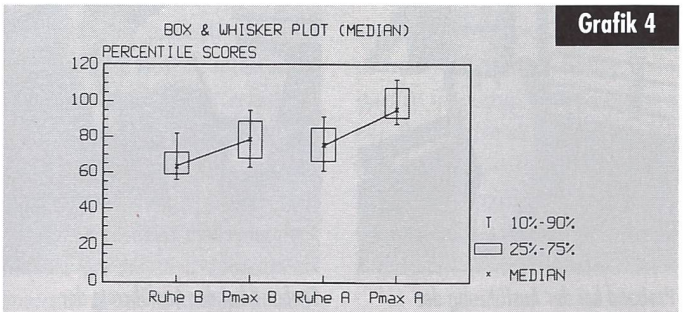
Zur statistischen Sicherung der Differenz zwischen manueller und instrumenteller Pulsmessung wurde der Rangsummentest nach Wilcoxon für abhängige Daten verwendet. Die manuell gemessenen Werte lagen aufgrund dieser Auswertung signifikant tiefer als die intrumentell erfassten Pulsfrequenzen ($P < 0{,}05$). Der manuell ausgezählte Wert lag durchschnittlich um etwa sieben Schläge oder zirka 7,5 % tiefer als der vom Sporttester angegebene Wert. Dadurch besteht bei der üblichen manuellen Pulsmessmethode die Gefahr einer Unterschätzung des maximalen Übungspulses, was mit einer Ge-







Instrumentell (E) und manuell (Eman) gemessener Puls der Übung E beim Abschlusstest (n = 13)



Vergleich von Patienten (Gruppe B) und Gesunden (Gruppe A) bezüglich Pulsverhaltens bei Übung C (n = 10) für Gruppe A und (n = 9) für Gruppe B

fährdung des Patienten einhergehen kann.

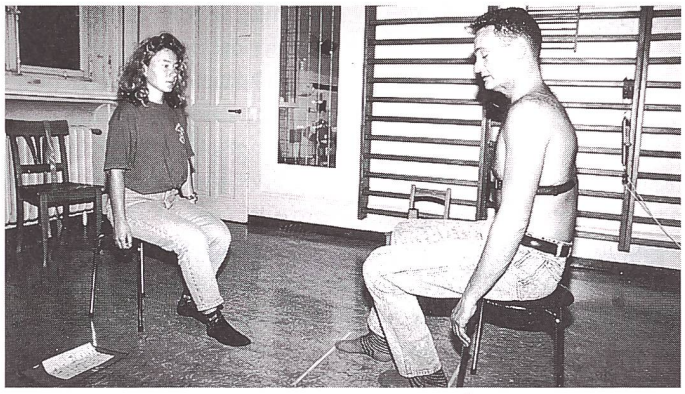
Als mögliche Gründe für die tieferen Werte bei der manuellen Messung wären anzuführen:

- Zeitfaktor: Die Messung findet bereits in der Erholungsphase nach der Belastung statt. Der rasche Pulsabfall führt zur Unterschätzung des Maximalpulses.
- Messmethode: Eventuelle Zählfehler werden bei der Extrapolation auf eine Minute (Messzeit zehn Sekunden – Multiplikation mit 6) um den Faktor 6 vervielfacht.

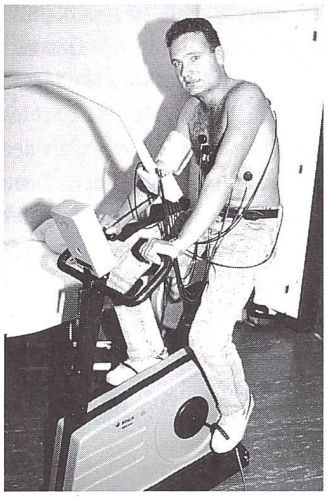
Diese grundsätzliche Unterschätzung des Maximalpulses sollte der/die behandelnde Therapeut/-in berücksichtigen, insbesondere wenn der maximale Übungspuls aufgrund eines EKG bestimmt wurde.

Frage 3: Bestehen Unterschiede im Pulsverhalten unter Belastung zwischen Myokardinfarktpatienten unter Betarezeptorenblockern und Gesunden?

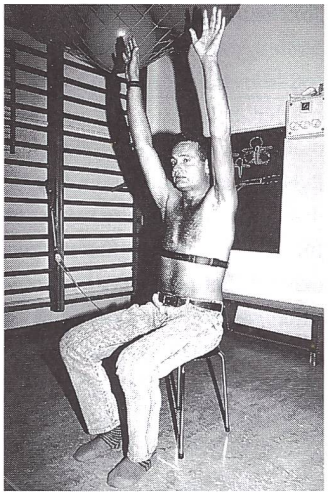
Die Übung C hat sowohl die Probanden der Gesunden wie auch der Patientengruppe am stärksten belastet. Zum deskriptiven Vergleich der beiden Gruppen haben wir deshalb die Daten dieser Übung miteinander verglichen.



Proband und Physiotherapeutin bei der Ausführung der Übung A.



Belastungs-EKG auf dem Fahrradergometer.



Proband bei der Ausführung der Übung B.

Proband bei der Ausführung der Übung C.

Proband bei der Ausführung der Übung D.

An und für sich wären für die Probanden der Patientengruppe höhere Ruhepuls- und maximale Pulswerte zu erwarten, da ihr Allgemeinzustand reduziert ist, vor allem aber auch, weil ein erkranktes Herz das verminderte Schlagvolumen durch eine Schlagfrequenzsteigerung auszugleichen versuchen dürfte (Grafik 4).

Ersichtlich ist, dass beide Gruppen keinen grossen Streuungsbereich aufweisen und entgegen unserer Annahme der Ruhe- bzw. maximale Übungspuls bei den Patienten tiefer lag als bei den Gesunden. Eine mögliche Erklärung wäre die Medikation der Patienten mit Betarezeptorenblockern. Interessant aber sind die beiden Geraden, die den Pulsanstieg zeigen. Trotz Betablockierung der Patienten stieg der Puls bei beiden Gruppen ähnlich steil an. Der Grund dafür ist nicht ganz klar. Möglich wäre, dass sich das betarezeptorenblockierte Herz in tieferen Leistungsbereichen den Belastungen anpassen kann.

4. Ausblick

Unsere Arbeit ist als Grundlage für weitergehende Untersuchungen und als Denkanstoss für in der Herzrehabilitation arbeitende Physiotherapeuten/-innen gedacht und sollte auch so betrachtet werden, nämlich als Ausgangspunkt für differenzierte Tests in einer der von uns aufgezeigten Richtungen.

Um unsere Ergebnisse zu erhärten oder zu verwerfen, müssten Untersuchungen mit sensibleren und aussagekräftigeren Parametern angestellt werden, wie z.B.:

- O_2-Verbrauch bei Belastung;
- Enzymablauf nach Myokardinfarkt (CK-MB-Fraktion);
- Laktatgehalt im Blut nach Belastung.

Zudem müssten Körpergewicht, Alter, Trainingszustand, Medikamenteneinfluss usw. in eine weiterführende Arbeit miteinbezogen werden, worauf wir grösstenteils verzichtet haben, um ein möglichst grosses Kollektiv zu erhalten.

Weiterführende Arbeiten sind wünschenswert, da Effekt und Wert physiotherapeutischer Massnahmen oft schwer beweisbar sind. Der Ansatz, mit überprüfbaren Methoden bestimmte Massnahmen zu analysieren, ist unseres Erachtens ein Schritt in Richtung einer rationalen «Aufarbeitung» dieser Problematik.

Nachbemerkung: Unsere Arbeit deckt bewusst nur die «mechanistische» Seite einer Myokardinfarktmobilisationstherapie ab. Selbstverständlich soll im Umgang mit Herzinfarktpatienten das soziale und psychische Umfeld in geeigneter Form einbezogen werden.

L'exercice du pouls chez les patients souffrant d'infarctus du myocarde

RÉSUMÉ

Abrégé du résumé du travail de diplôme

Il règne une grande incertitude, parmi les physiothérapeutes, sur la façon de doser correctement la cinésithérapie dans la réadaptation précoce des patients atteints d'infarctus du myocarde. C'est pourquoi nous avons cherché à mieux standardiser les exercices. Au cours de l'examen et du test de dix personnes en moyenne d'un groupe de patients et de bien portants, il a été obtenu les résultats et rapports suivants.

Toutes les personnes testées ne réagissent pas de la même façon à un exercice donné (dispersion environ 60% de la valeur moyenne). Un patient peut donc connaître une charge trop faible ou trop forte, et, à la limite, être mis en danger.

Il s'est révélé que la sensation subjective peut tromper: en partant d'une enquête auprès des physiothérapeutes, un exercice fut toujours considéré comme étant de charge faible. Cependant, il a nettement dépassé la performance maximale recommandée dans les programmes de réadaptation précoce.

Une comparaison, en fin d'exercice, entre une mesure du pouls manuelle et instrumentale a mis en évidence une valeur inférieure en moyenne de 7,5% à celle de la mesure manuelle.

Le pouls au repos et le pouls maximal en exercice étaient plus bas chez les patients que chez les personnes en bonne santé. Il a été intéressant de constater que les deux groupes ont présenté une similitude dans la forte élévation du pouls, et ce, même en bloquant les bêtarécépteurs du groupe de patients. Il est possible que le cœur bêtabloqué puisse s'adapter aux charges dans les domaines de performance inférieures.

Ce travail est conçu comme base d'autres examens. Afin de confirmer ou de réfuter les résultats, il faudrait introduire des paramètres plus sensibles et plus révélateurs.

Il est souhaitable de poursuivre les travaux dans la mesure où l'efficacité et la valeur des mesures physiothérapeutiques sont souvent difficiles à prouver. Les efforts d'analyse de certaines mesures avec des méthodes contrôlables marque, selon nous, un pas vers une «mise à jour» rationnelle de cette problématique.

D. Albrecht, K. Bürgi, M. Tschanz, S. Wüthrich, unter Aufsicht von Dr. J. Beer und M. Schenker

Allenamento del polso di pazienti che hanno subito un infarto cardiaco

RIASSUNTO

Riduzione del riassunto della tesi di diploma

Molti fisioterapisti sono insicuri su come dosare la chinesiterapia nel primo stadio di riabilitazione di pazienti che hanno subito un infarto cardiaco. Per questo abbiamo cercato un modo per standardizzare meglio gli esercizi. Abbiamo esaminato ed eseguito test su un gruppo di dieci volontari, pazienti e persone sane, con i seguenti risultati.

Effettuando un determinato esercizio non tutte le persone sottoposte ai test hanno reagito in modo uguale (varianza circa il 60% del valore medio). È quindi possibile che il terapista pretenda troppo o troppo poco dal paziente e, nel caso limite, lo metta addirittura in pericolo.

La sensazione soggettiva può ingannare: in base a un'inchiesta eseguita presso i fisioterapisti è risultato che essi non hanno giudicato molto difficile un determinato esercizio, che era invece notevolmente superiore alla prestazione massima raccomandata nel programma previsto per il primo stadio di riabilitazione.

Un confronto fatto al termine dell'esercizio delle misurazioni del polso sia a mano che con uno strumento ha mostrato che il valore della misurazione manuale del polso era in media inferiore del 7,5%.

I valori delle pulsazioni misurate a riposo e quelli massimi misurati durante un esercizio erano più bassi nei pazienti che non nelle persone sane. È interessante constatare che si è registrata una forte tachisfigmia in ambedue i gruppi, anche se nei pazienti i betarecettori fossero stati bloccati. Può darsi che nelle prestazioni più basse il cuore betabloccato abbia la facoltà di adeguarsi al carico. Questa tesi è da considerare come base per ulteriori ricerche. Per poter convalidare i risultati o per poterli respingere si dovrebbero includere parametri più sensibili e più espressivi.

Occorrerebbero lavori più ampi, poiché spesso è difficile provare l'effetto e il valore delle misure fisioterapiche. Riteniamo che il tentativo di analizzare determinate misure con metodi controllabili costituisca un passo per «portare a termine» in modo razionale questa problematica.

Etienne Gubéran, MD [1], Aldo Campana, MD [2], Pierre Faval [3], Martine Gubéran [4], Peter M. Sweetnam, MSc [5], Jan WN Tuyn, MSc [6], Massimo Usel, MSc [1]

PRAXIS

Gender ratio of offspring and exposure to shortwave radiation among female physiotherapists

First published in: Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 1994, vol. 20, pp. 345–348. Reproduced with permission.

• *Objectives:* The goal of this study was to investigate whether the deficit of male births found among the offspring of Danish physiotherapists exposed to shortwave radiation during the first month of their pregnancy could be confirmed among the offspring of physiotherapists from Switzerland.

• *Methods:* A self-administrated questionnaire was mailed (two mailings) to all of the 2846 female members of the Swiss Federation of Physiotherapists. It included questions on the gender and birthweight of all children of the physiotherapists, as well as on the use of shortwave or microwave equipment during the first month of each pregnancy. The response rate was 79.5 %, and the analysis was based on 1781 pregnancies.

• *Results:* The gender ratio (the number of males per number of females x 100) was 107 with a 95 % confidence interval (95 % CI) of 89–127 for the 508 pregnancies exposed to shortwave radiation and 101 (95 % CI 90–113) for the 1273 unexposed pregnancies. There was no trend in the gender ratio with increasing intensity or duration of exposure. The prevalence of low birthweight (≤2500 g) was not related to exposure to shortwave radiation for either the boys or the girls.

• *Conclusions:* No atypical gender ratio was found for the children of female physiotherapists from Switzerland who had been exposed to shortwave radiation at the beginning of pregnancy. The findings of the Danish study could not be confirmed.

• *Key terms:* birthweight, electromagnetic radiation, epidemiology, male embryo, microwave diathermy, pregnancy outcome, reproductive hazard.

In a case-referent study among the female members of the Union of Danish Physiotherapists, Larsen et al. (1,2) investigated the reproductive hazards of exposure to high-frequency electromagnetic radiation from shortwave diathermy. No significant association was found between various indices of exposure and congenital malformations, spontaneous abortion or stillbirth and death within one year. However, an association was found between exposure during the first month of pregnancy and a deficit of male births. The gender ratio (number of males per number of females x 100) of offspring was 151 for the physiotherapists with no exposure, 48 for those with low exposure, and 31 for those with high exposure. The trend was significant at the 0.1 % level. In addition there was an association, although not significant, between exposure and low birthweight among the boys, while there was no such association among the girls. To explain the deficit of male births among the offspring of exposed physiotherapists, it was suggested that this type of electromagnetic radiation could induce very early abortion at a preclinical stage. This occurrence would mainly involve male embryos, which are considered to be more fragile than female ones.

The aim of the present study was to investigate whether the findings by Larsen et al. could be confirmed among physiotherapists from Switzerland.

Subjects and methods

In Switzerland, about 95 % of self-employed physiotherapists and about 60 % of salaried physiotherapists are members of the Swiss Federation of Physiotherapists. A

Table 1: Power density values measured for different electrodes with a type Curaplus 419 diathermy unit

Type of electrode	Equivalent plane wave power density ($mW \cdot cm^{-2}$)	
	30 cm[a]	100 cm[a]
Plate electrodes (Schliephake)	200.0	2.0
Diplode	20.0	1.5
Circuplode	1.0	<0.1

[a] Distance from the electrode

[1] *Medical Branch of Labour Inspection, Geneva, Switzerland*

[2] *Clinic of Sterility and Gynecologic Endocrinology, University Hospital, Geneva, Switzerland*

[3] *School of Physiotherapy, Geneva, Switzerland*

[4] *Physiotherapist, Mézières, Switzerland*

[5] *MRC Epidemiology Unit, Penarth, South Wales, Great Britain*

[6] *European Organization for Nuclear Research CERN, Geneva, Switzerland*

Reprint requests to: Dr E. Gubéran, médecin inspecteur du travail, rue Ferdinand-Hodler 23, CH-1207 Geneva, Switzerland