Zeitschrift: Jeunesse et sport : revue d'éducation physique de l'École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

Herausgeber: École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

Band: 29 (1972)

Heft: 12

Rubrik: Forschung, Training, Wettkampf : sporttheoretische Beiträge und Mitteilungen = Recherche, entraînement, compétition : complément consacré à la théorie du sport

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: 13.07.2025

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

FORSCHUNG
TRAINING
WETTKAMPF
Sporttheoretische Beiträge und Mitteilungen

RECHERCHE
ENTRAÎNEMENT
COMPÉTITION
Complément consacré à la théorie du sport

REDAKTION: FORSCHUNGSINSTITUT DER ETS
RÉDACTION: INSTITUT DE RECHERCHES DE L'EFGS

Nach internationalem wissenschaftlichem Brauch erscheinen Publikationen in dieser 8 Seiten umfassenden Beilage in der Originalsprache und werden durch die Redaktion lediglich mit einer anderssprachigen Zusammenfassung ergänzt.

Selon la coutume internationale dans les sciences, les publications de ce complément de 8 pages se font dans leur langue d'origine. La rédaction ajoute uniquement un bref résumé dans l'autre langue.

Aus der Abt. X für Naturwissenschaften der ETH Zürich, Kurse für Turnen und Sport (Leiter: Prof. Dr. J. Wartenweiler)

Zur Geschichte der Biomechanik

J. Wartenweiler

Die erste wissenschaftliche Überlegung zum Thema Biomechanik finden wir bei *Aristoteles* (384–322 v. Chr.). Er notierte: «Die Athleten laufen schneller, wenn sie ihre Arme schwingen, denn bei gestreckten Armen besteht die Möglichkeit, sich an die Hände und Handgelenke anzulehnen.» Bei dieser Bemerkung dachte Aristoteles offensichtlich an das Trägheitsmoment der Arme, welches der Läufer beim Vorschwingen der Beine ausnützt (Abbildung 1).

Abbildung 1
Kreuzstreckenläufer mit intensiven Armbewegungen. Griechisches Vasenbild aus dem 6. Jahrhundert.

Aus dem Mittelalter sind uns keine Bewegungsstudien bekannt. Die Kunst zeigt den Menschen im Faltenwurf langer Gewänder oder in Ritterrüstung, und die geistige Auseinandersetzung bezog sich vor allem auf religiöse und philosophische Fragen; selbst die Naturwissenschaften waren philosophisch bestimmt (Alchemie).

In der Renaissance beschäftigte sich Leonardo da Vinci (1452–1519) im Rahmen seiner anatomischen und mechanischen Studien wieder intensiv mit der menschlichen Bewegung (Abbildung 2).

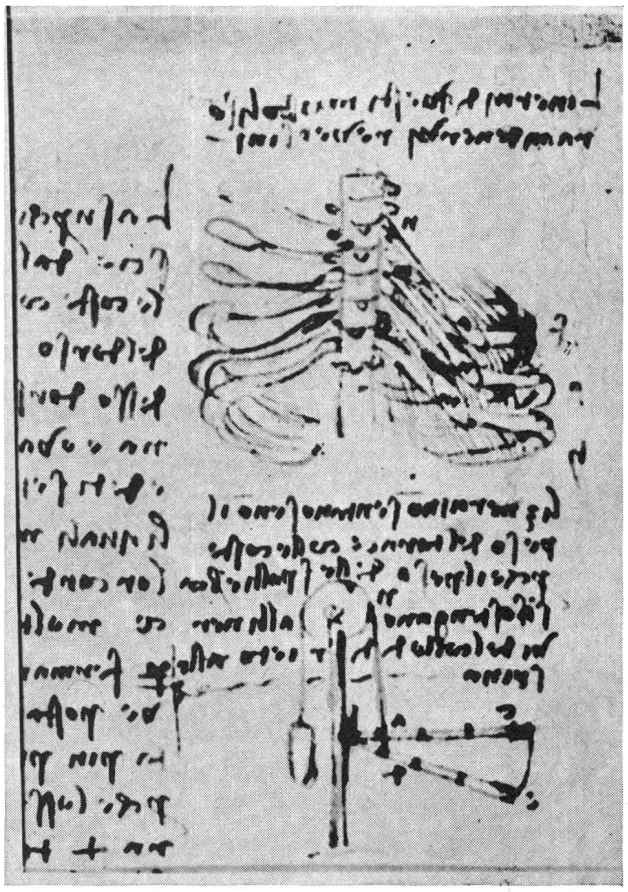

Abbildung 2
Leonardo da Vinci. Funktion des Musculus serratus posterior superior als Rippenheber.

Als eigentlicher Begründer der Biomechanik darf *Borelli* (1608–1679) bezeichnet werden. Er hat als Mathematiker und Physiker zusammen mit den Anatomen seiner Zeit die Bewegungen und die Kräfte beim Gehen, Laufen und Springen sowie beim Schwimmen und Fliegen untersucht (Abbildung 3).

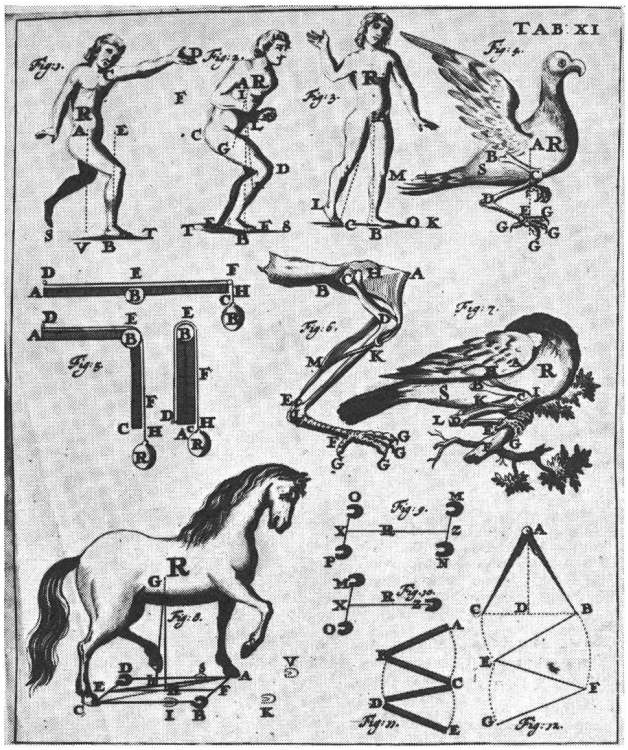

Abbildung 3
Borelli. Haltungs- und Bewegungsstudien bei Mensch und Tier.

Gang und Lauf waren 1838 wiederum Gegenstand wissenschaftlicher Studien der Gebrüder *Weber.*

Marey hat Ende des 19. Jahrhunderts die Zyklographie entwickelt, bei welcher durch intermittierendes Belichten einer photographischen Platte Reihenbilder entstehen. Die Versuchspersonen waren für die Ganganalysen mit reflektierenden Metallstreifen gekennzeichnet (Abbildung 4), die später von *Braune* und *Fischer* durch Geissler-Röhren ersetzt wurden.

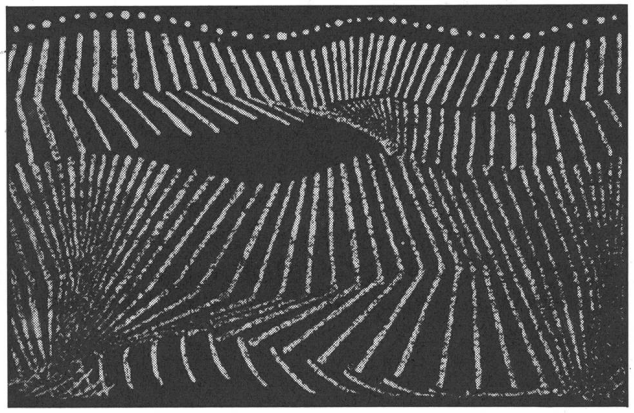

Abbildung 4
Marey. Zyklographische Analyse des menschlichen Ganges.

Marey war auch der erste, welcher die Reaktionskräfte und die Auf- und Abwärtsbewegung des Kopfes beim Sprung auf einem Kymographen registrierte (Abbildung 5).

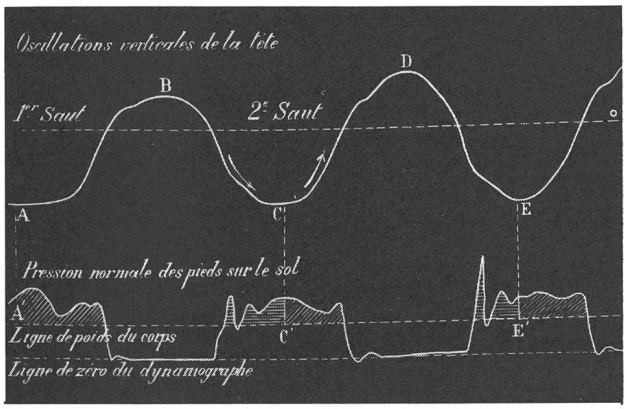

Abbildung 5
Marey. Simultanaufzeichnung der vertikalen Reaktionskraft und der Auf- und Abwärtsbewegung des Kopfes beim Standsprung.

Demeney arbeitete mit den Methoden *Marey's.* In seinem Buch «Mécanisme et Education des Mouvements», Paris 1904, finden wir exakte Analysen aller wichtigen Bewegungsformen.

Aus den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts stammen die Filmstudien von *Jokl* (Abbildung 6) sowie *Krueger* und *Klemm.* Jokl stellte als erster fest, dass gut qualifizierte Bewegungen durch regelmässigen Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlauf charakterisiert sind.

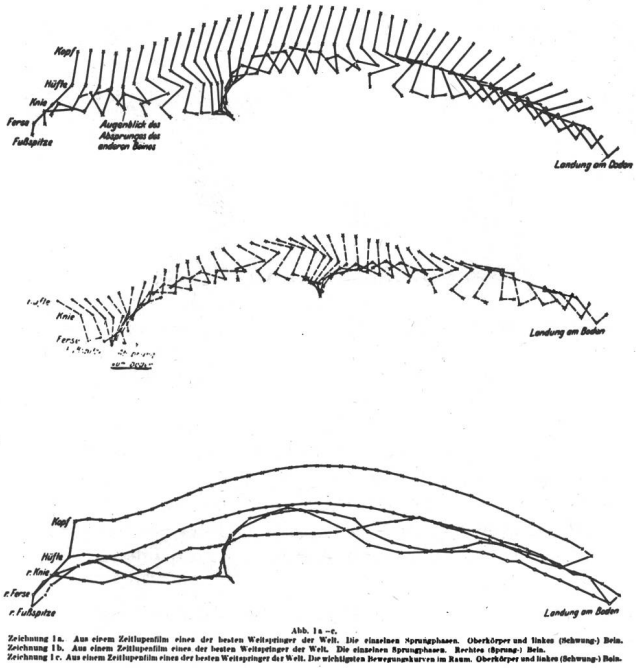

Abb. 1a–c.
Zeichnung 1a. Aus einem Zeitlupenfilm eines der besten Weitspringer der Welt. Die einzelnen Sprungphasen. Oberkörper und linkes (Schwung-) Bein.
Zeichnung 1b. Aus einem Zeitlupenfilm eines der besten Weitspringer der Welt. Die einzelnen Sprungphasen. Rechtes (Sprung-) Bein.
Zeichnung 1c. Aus einem Zeitlupenfilm eines der besten Weitspringer der Welt. Die wichtigsten Bewegungskurven im Raum. Oberkörper und linkes (Schwung-) Bein.

Abbildung 6
Jokl. Analyse des Weitsprungs.

Mit *Bernstein*, gefolgt von *Donskoi*, erreichten die russischen Bewegungsstudien um 1950 ihren Höhepunkt. Viele neuere Bücher über Biomechanik von *Novak* (1965), *Hochmuth* (1968), *Fetz* (1968) und andere mehr basieren teilweise auf dem klassischen Werk von *Donskoi*, «Biomechanik» (deutsche Ausgabe 1960).

Die angelsächsische Literatur über Biomechanik erscheint heute grösstenteils unter dem Begriff *Kinesiology*. Wir erwähnen die Standardwerke von *Cooper* and *Glassow* (1968), *Steindler* (1963), *Wells*.

1967 hat in Zürich das erste Internationale Seminar für Biomechanik des International Council of Sport and Physical Education stattgefunden, dem 1969 eine zweites Seminar in *Eindhoven* folgte.

Histoire de la biomécanique (résumé)

L'auteur poursuit l'histoire de la biomécanique dès ses tous premiers débuts au temps d'Aristote (384 à 322 avant Jésus-Christ), à travers le Moyen Age jusqu'aux temps contemporains.

Aus dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. med. M. Schär)

Frau und Skiunfall

W. Theler und K. Biener

1. Ziel der Arbeit

In der Literatur über Skiunfälle überwiegt das männliche Geschlecht hinsichtlich der Verletzungshäufigkeit bei weitem, zum Beispiel in den Angaben von *Petitpierre* (1939), *Marberger* (1953), *Schönbauer* (1960), *Gelehrter* (1966). Aus dieser Tatsache lassen sich jedoch noch keine Schlüsse auf eine erhöhte Unfallgefährdung des Mannes schliessen, zumal es sich in vielen Erhebungen um klinische Statistiken handelt. Fest scheint zu stehen, dass sich Männer vermehrt Wunden, Prellungen sowie Kopfverletzungen zuziehen, Frauen eher Zerrungen, Bänderrisse und Kniegelenkverletzungen sowie nach *Boder* (1957) häufiger Frakturen des äusseren Knöchels zuziehen. Man hat bisher jedoch noch selten die Zahlen der wirklich Sporttreibenden bzw. die Zahl der gefahrenen Höhenkilometer mit den Zahlen der Verletzten geschlechtsspezifisch verglichen. Auch über den Unfallhergang mit seinen physischen und psychischen Komponenten sowie über das Verletzungsrisiko bei Männern und Frauen sind noch viele Fragen offen.

Ziel unserer Arbeit war daher, Ursachen und Mechanismen der Skiverletzungen auf geschlechtsspezifische Unterschiede hin zu untersuchen und Skiverletzte während zwei Wochen in Relation zur Gesamtzahl skifahrender Männer und Frauen zu bringen sowie diese Verletzten mit einer Kontrollgruppe gesunder unverletzter Skifahrer zu vergleichen.

2. Material und Methodik

Wir wählten als Untersuchungsgruppe sämtliche Skifahrer aus, welche in Zermatt vom 1. Januar bis zum 15. April 1971 verunfallten, vom Rettungsdienst bzw. der Rettungsflugwacht abtransportiert wurden und nach Ansicht des behandelnden Arztes eine Skipause von mehr als drei Tagen einhalten mussten. An diese Verunfallten wurde ein Fragebogen in vier Sprachen (deutsch, englisch, französisch, italienisch) verteilt, um Auskünfte zu erhalten über Lebensgewohnheiten, frühere Skiunfälle, das gegenwärtige Unfallgeschehen, über innere Unfallursachen. Von 250 verteilten, bzw. verschickten Fragebogen kamen 183 wieder zurück, davon waren 13 wegen ungenügender Angaben wertlos. Ausgewertet wurden also die Bögen von 100 verunfallten Männern und 70 Frauen. Einer geschlechtsspezifischen Sonderbetrachtung haben wir die Knieverletzungen unterworfen, welche in einer Zermatter Klinik anfielen und das Tal oft ohne Rettungsdienst erreichten. Durch die Wahl eines Kurortes beschränkten sich unsere Untersuchungen auf ein bereits selektioniertes Untersuchungsgut; es handelte sich um Feriengäste und nicht um Wochenendskifahrer. An sieben Stichtagen innerhalb von zwei Wochen wurden weiterhin sämtliche weiblichen und männlichen Skifahrer an drei Talstationen von unserem Team gezählt und jeder 80. Skifahrer befragt. An einer höheren Bahnsektion wurde zusätzlich der prozentuale Frequenzanteil ermittelt, um die Leistungsintensität in geschlechtsspezifischer Hinsicht zu untersuchen.

3. Äussere Unfallursachen

Es zeigte sich in unseren Ergebnissen, dass sich 18 Prozent als sehr gute, 44 Prozent als gute, 26 Prozent als mittelgute Skifahrer und 12 Prozent als Anfänger bezeichneten; die Männer bezeichneten sich im Verhältnis 7:2 als gute: mittlere Skifahrer, die Frauen hingegen im Verhältnis 3:4. Die Männer gaben als äussere Skiunfallursache in 65 Prozent mangelhafte Pistenverhältnisse an, die Frauen hingegen nur in 29 Prozent. Die Frau suchte häufiger innere Gründe. Als weitere äussere Unfallursachen kamen unter anderen in Frage: Personenkollisionen, Verletzungen am Skilift bei Bergfahrt und Abfahrt, Schneerutsch, Stahlkantenverletzungen, Öffnen der Bindung. Da in der Untersuchungszeit in Zermatt starker Schneemangel herrschte, kam dem relativ schlechten Pistenzustand grosse Unfallbedeutung zu.

4. Innere Unfallursachen

In der Literatur weist schon *König* (1959) auf eine erhöhte Verletzungsbereitschaft bei psychischen Konflikten hin. Die Frauen gaben doppelt so häufig innere Verletzungsursachen an wie die Männer, zum Beispiel Konzentrationsschwäche, Übermüdung, Kältegefühl, seelische Konflikte. Drei verunfallte Frauen geben Angst als Ursache an, jedoch kein einziger ver-

unfallter Mann. Nur sehr gute und gute Fahrer haben zu lange Après-Ski-Abende als Ursache angegeben, und zwar im Verhältnis 3:2 mehr Männer als Frauen. Hinsichtlich der Regelblutung fand sich keine ausgesprochene Häufung in den Zyklustagen; bei 8 Prozent der Frauen ereignete sich der Skiunfall während der ersten beiden Menstruationstage, die Hälfte dieser Frauen gaben auch die Regelblutung als Hauptursache des Unfalls an. 57 Prozent der Unfälle erfolgten zwischen dem 6. bis 20. Zyklustag. Von den Verletzten nahmen ein Drittel die Antibabypille, schieden also bei dieser Betrachtung des Skiunfallgeschehens aus.

5. Skiunfall und Bindungssystem

Unter den 300 an den Talstationen befragten Kontrollprobanden fuhren nur drei Personen ohne Sicherheitsbindung. 45 Prozent dieser Probanden gaben an, dass sie ihre Bindung nicht von einem Fachmann einstellen liessen; von den übrigen 55 Prozent waren 29 Prozent unzufrieden mit der Einstellung durch den Fachmann, besonders die Frauen. Bei unseren verletzten Fahrern öffnete sich die Sicherheitsbindung in 60 Prozent beim Sturz nicht, bei den Frauen in 68 Prozent nicht.

6. Skiunfall und Abfahrtenzahl

Wir fanden bei Männern und Frauen eine Häufung der Unfälle in der zweiten bis vierten Fahrstunde. Alle Frauen, welche nach der vierten Fahrstunde verunfallten, erklärten, infolge der zahlreichen Abfahrten müde gewesen zu sein. Hingegen gaben von 34 verletzten Männern nur fünf an, nach vier Fahrstunden ermüdet gewesen zu sein. Vier Fahrstunden pro Tag kann für untrainierte Gäste als oberste Leistungsspitze gelten; mehrere Fahrpausen pro Tag sind einzuschalten. Fünf von den 33 in der ersten Fahrstunde Verunfallten litten unter der Kälte, wobei kein einziger davon sich vor der ersten Abfahrt aktiv aufgewärmt hatte!

7. Skiunfall und Sturzrichtung

Wir fanden, dass Frauen im Gegensatz zu Männern vermehrt zum Hang hin stürzen, wobei dieser Sturz meist als sogenannte «Textilbremse» als Sicherheitssturz erfolgt. Diese Verletzungen sind meist leicht, werden jedoch gefährlich durch anschliessendes Abrutschen des Körpers besonders infolge der Nylon-Ganzkörper-Anzüge mit geringem Reibungskoeffizienten. Anzüge mit rutschhemmendem Material sind bereits auf dem Markt.

8. Fahrtempo und Geländeform

Hinsichtlich des Fahrtempos waren wir auf subjektive Aussagen angewiesen, wobei allerdings unfallmedizinisch nicht allein auf die gemessenen Stundenkilometer, sondern auch auf die wirksamen Kraftverhältnisse geachtet werden muss. Eine Tempofahrt von 80 km/h bedeutet für eine Frau eine wesentlich grössere Kraftleistung als für den Mann, somit auch eine höhere Unfalldisposition. Dabei wird in der Literatur ein schnelles Fahrtempo recht unterschiedlich als Unfallursache angegeben; *Baumgartner* (1960) fand in 19 Prozent und *Moritz* (1943) in 52 Prozent ein schnelles Tempo als Ursache.
Hinsichtlich der Unfallhäufung bei verschiedenen Geländeneigungen fanden *Breitner* (1953) und *Truchet* (1961) mehr Unfälle in flachem Gelände, die Alpinismus-Untersuchung jedoch in 63 Prozent auf steilem Gelände. Unsere 170 Unfälle ereigneten sich geschlechtsspezifisch nicht unterschiedlich und vermehrt bei steilem Gelände und schneller Fahrt.

9. Verletzungsarten

In unserem Untersuchungsgut erlitten 58 Prozent der Männer, aber nur 43 Prozent der Frauen eine Unterschenkelfraktur. Die Frauen waren hingegen mit 17 Prozent, die Männer nur mit 8 Prozent an Knöchelbrüchen beteiligt. Diese Verteilung deckt sich mit den Angaben *Boders* (1957). Bei den neun Armverletzungen war in acht Fällen der rechte Arm betroffen, bei den Beinverletzungen konnte keine Seitenprävalenz statistisch gesichert werden. Von 134 Knieverletzungen, die ausserhalb unserer Studie gesondert in einer Zermatter Klinik untersucht wurden, stellten Frauen 60 Prozent, Männer 40 Prozent der Fälle. Auch hier fand sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Lateralität dieser Sportverletzungen. *Gelehrter* (1966) und andere sahen den Grund der erhöhten Unfallgefahr des weiblichen Knies in der physiologischen X-Stellung der Beine und in der relativen Schwäche des weiblichen Bandmuskelapparates. Unsere Beobachtungen ergaben entsprechend diesen Interpretationen, dass Frauen vor allem nach einer Eversion des Fusses und einer medialen Einknickung des Kniegelenks das innere Seitenband verletzten. Aus diesem Unfallmechanismus, der vorwiegend auf flachem Gelände mit tiefen festgefahrenen Spuren unter Einhängen eines Skis ablief, ergaben sich dann häufig die kombinierten Knie-Sprunggelenkverletzungen.

10. Geschlechtsspezifisches Unfallrisiko

Da wir während elf Tagen täglich an drei Talstationen die Anzahl der Skifahrer zählten und alle zwei Tage jeden 80. Sportler befragten, ebenso Einblick in die Förderleistung aller Bahnen und in das Patientengut der beiden Ärzte in Zermatt hatten, konnten wir die Zahl der Skifahrer und der Abtransporte Verletzter ziemlich genau bestimmen. Wir zählten in der Beobachtungszeit 4085 Männer und 3135 Frauen, also insgesamt 7220 Skifahrer. Von diesen wurden auf 1000 männliche Skifahrer pro Tag 0,7 verletzt abtransportiert und 4,2 weitere verletzt, bei den weiblichen Skifahrern wurden pro Tag 0,8 verletzt abtransportiert und 5,8 weitere verletzt. Es lässt sich also ein um 1,7 Verletzte auf 1000 Skifahrer pro Tag höheres Unfallrisiko bei Frauen errechnen. *Haddon* (1967) fand bei Männern ein totales Verletzungsrisiko von 4,9, bei Frauen von 7,9 auf 1000 Skifahrer am Tag, wir entsprechend von 4,9 zu 6,6.

11. Sportintensität

Bei der Untersuchung der Fahrfrequenzen ermittelten wir während der Skisaison in Zermatt an einer oberen Bahnsektion alle zwei Wochen an einem Stichtag den prozentualen Frequenzanteil der Männer und Frauen. Der prozentuale Anteil der Frauen streute von 32 bis 39 Prozent, der der Männer von 44 bis 54 Prozent. Der Rest waren Kinder bzw. Jugendliche. In einer Sondererhebung während der ersten Morgenstunde wurden in 58 Prozent Männer und in 23 Prozent Frauen, im Rest Kinder/Jugendliche gezählt. Auch die Befragung der Kontrollgruppe ergab, dass Männer im Durchschnitt mehr Stunden pro Tag skifahren. Trotzdem liegen die Unfallzahlen bei Frauen höher.

12. Altersspezifische Kontrollgruppenvergleiche

Als in diesen elf Tagen bei Befragungen von 303 unverletzten Skifahrern als Kontrollgruppe 55 Abtransporte gegenübergestellt wurden, zeigte sich, dass vor allem die jüngeren Jahrgänge unfallgefährdeter sind. Im Verletzungsgut stellten die 16- bis 35jährigen 57 Prozent aller Fälle, während diese Jahrgänge in der Kontrollgruppe nur mit 46 Prozent vertreten waren. In den höheren Altersgruppen ergab sich ein entsprechend umgekehrtes Verhältnis; geschlechtsspezifisch waren jedoch keine signifikanten Unterschiede zu eruieren.

13. Soziale Parameter

Verheiratet waren bei den Verletzten 47 Prozent, bei der Kontrollgruppe 53 Prozent. Selbständigerwerbende fanden sich zu 6 Prozent im Verletzungsgut, jedoch zu 17 Prozent in der Kontrollgruppe. Angestellte waren in 49 Prozent an den Unfällen beteiligt, in der Kontrollgruppe waren sie mit 48 Prozent vertreten. Bei Frauen und Männern machten wir die gleichen Beobachtungen. Hohe Unfallgefährdung bestand bei Schülern und Studenten mit 29 Prozent der Fälle gegenüber nur 17 Prozent in der Kontrollgruppe. Aus diesen Ermittlungen ergibt sich, dass mit zunehmender beruflicher und familiärer Verantwortung die Unfallhäufigkeit abnimmt.

14. Unfallanamnesen

Rund ein Drittel der Verletzten hatten früher bereits einmal Skiunfälle erlitten. Da wir sogenannte «Unfalltypen» bzw. Mehrfachunfaller kennen, befragten wir die verletzten und die unverletzten Skifahrer nach ihren früheren Sportunfällen. Es ergab sich, dass bei allen Skiverletzten 33 Prozent und in der Kontrollgruppe mit nicht signifikantem Unterschied 31 Prozent früher bereits Skiunfälle durchgemacht hatten, bei den Frauen 36 zu 30 Prozent, bei den Männern 30 zu 32 Prozent. Bei den Frauen wäre also ein geringer Trend zu gehäufter Skiunfallneigung angedeutet.

15. Bisherige Skipraxis, Skischulbesuch, Pistenkenntnisse

Auch hinsichtlich dieser Faktoren fanden wir bei den verunfallten Skifahrern sowie in der Kontrollgruppe keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Interessanterweise haben jedoch 83 Prozent der Verletzten eine Skischule besucht, bei der Kontrollgruppe hingegen nur 60 Prozent. Natürlich ist ein Skischulbesuch keine Garantie für verminderte Unfallgefahr, doch sollte man vielleicht vermehrt auf praktische Unfallverhütung methodisch im Unterricht eingehen. Bei unseren Verletzten fanden wir vorwiegend Personen mit geringen Pistenkenntnissen, also solche, welche die Piste weniger als zweimal befahren hatten. In der Kontrollgruppe waren die Kenntnisse im Durchschnitt gut. Eine bisherige Skipraxis von über fünf bis 10 Jahren hatte 71 Prozent der Verletzten gegenüber 83 Prozent der Kontrollgruppe, unter vier Jahren 29 Prozent der Verletzten gegenüber 17 Prozent der Kontrollgruppe. Bei Männern war diese Diskrepanz ausgeprägter als bei Frauen.

16. Diskussion und Prävention

Als Unfallursache führten die Männer vorwiegend Gründe wie ungenügende Pistenverhältnisse, Hindernisse und anderes an; Männer verursachten auch mehr Kollisionsunfälle als die Frauen. Wir konnten feststellen, dass Frauen ihr Fahrkönnen zurückhaltender beurteilen als Männer. Die Frauen gaben mehr innere Gründe wie psychische Konflikte, Übermüdung, Regelblutung als unfallverantwortlich an. Sieben von 170 Unfällen ereigneten sich am Skilift. Das Problem der Sicherheitsbindungen erscheint auch laut diesen Erhebungen noch nicht endgültig gelöst. Ein Warmmachen vor der ersten Abfahrt wird nur von wenigen durchgeführt. Die Unfälle nahmen mit der Zahl der Fahrstunden pro Tag besonders bei den Frauen infolge Übermüdung zu. Dass zu ausgedehnte Après-Ski-Nächte Unfälle begünstigten, zeigte sich bei beiden Geschlechtern. Einen weiteren geschlechtsspezifischen Unterschied konnten wir bei der Sturzrichtung feststellen; Frauen liessen sich eher zum Hang hinfallen, Männer stürzten eher infolge des schnelleren Tempos vom Hang weg. Männer erlitten vor allem Unterschenkelfrakturen, Frauen mehr Knöchelbrüche und Läsionen des inneren Seitenbandes des Kniegelenks. Das Verletzungsrisiko war bei der Frau eindeutig häufiger, wie in Kontrollgruppenerhebungen nachgewiesen wurde. Eine vermehrte Unfallgefährdung bestand bei jüngeren Jahrgängen. Personen mit höheren sozialen Verpflichtungen in Familie und Beruf waren weniger unfallgefährdet.

Literaturverzeichnis

Baumgartner, W.: Die Sicherheit der Skiabfahrt. Münch. med. Wschr. 102 (1960), S. 2220–2223.

Boder, H.: Skisport und Frakturen der untern Extremitäten. Münch. med. Wschr. 99 (1957), S. 1637–1640.

Breitner, B.: Sportschäden und Sportverletzungen. Enke, Stuttgart. 1953.

Earle, A., Moritz, J. and Saviers, G.: Ski Injuries. J. Am. Med. Ass. 180 (1962), S. 285–288.

Gelehrter, C.: Verletzungen beim Wintersport. Enke, Stuttgart 1966, S. 29/30.

Haddon, W., Ellison, A. and Caroll, R.: Skiing Injuries. Epidemiologic study. Public Health Rep. 77., S. 975–985 (ohne Jahr).

Koenig, P.: Skitraumatologie und Sportarzt. Sportarzt 10 (1959), S. 201.

Marberger, H.: Moderner Skilauf und Verletzung. Sportmedizin 4 (1953), S. 191–196.

Moritz, J.: Ski Injuries. J. Amer. Med. Ass. 121 (1943).

Petitpierre, M.: Die Wintersportverletzungen. Enke, Stuttgart 1939.

Schoenbauer, H.: Statistik der Skiverletzungen. Z. Orthop. 93 (1960), S. 25–29.

Terbizan, N.: Eine Statistik der Skiverletzungen. Z. f. Unfallheilkunde (siehe Gelehrter).

Truchet, P.: Nature et fréquence des accidents de Ski. La Revue du Practicien 11 (1961).

L'accident de ski chez la femme (résumé)

On a examiné 170 accidents de ski dont les victimes ont dû être secourues et évacuées; il s'agissait de 100 hommes et 70 femmes. Les accidents étaient survenus à Zermatt entre le 1er janvier et le 15 avril 1971. Sujet de cet examen fut la différence de cause chez les deux sexes. Les hommes ont indiqué davantage de raisons extérieures d'accidents, les femmes étaient plutôt sujettes à des causes intérieures (problèmes psychiques, menstruation, surmenage, fatigue excessive).

Dans la période du 4 au 15 avril, le risque de blessures des deux sexes a été évalué, moyennant enquête auprès de 300 skieurs non blessés pris au hasard d'un nombre de 7220 skieurs, servant de groupe de contrôle en comparaison avec 55 blessés dans cette période. On a constaté un risque d'accident plus grand chez les femmes: 6,6 blessées par jour pour 1000 skieuses, contre 4,9 blessés pour 1000 skieurs chez les hommes.

Aus dem Forschungsinstitut der Eidg. Turn- und Sportschule (Leiter: Dr. med. H. Howald)

Vorstellungstraining (konzentrative Vorstellungsübungen)

P. Schmidt

Unter den verschiedenen psychologischen Verfahren zur positiven Beeinflussung der Wettkampfvorbereitung sowie des Wettkampfablaufes sind auch die sogenannten konzentrativen und Vorstellungsübungen einzugliedern. Konzentration bedeutet die aktive Hinwendung der Aufmerksamkeit auf bestimmte Gedanken, Vorstellungen, Handlungen – bei gleichzeitiger Unempfindlichkeit gegenüber ablenkenden Reizen. Nur im Zustande der Konzentration können die Vorstellungen als Erlebniselemente auf den psychomotorischen Bereich einwirken. Die Vorstellungen selbst sind reproduzierte Wahrnehmungen und Erfahrungen, die sich in unserem Gedankengang abspielen. Zu bemerken ist, dass der Charakter der Vorstellungen nicht ganz der Wirklichkeit entspricht, sondern sehr von unserer Subjektivität abhängig ist. Es ist daher unbedingt notwendig, bei den konzentrativen Vorstellungsübungen den Objektivitätscharakter der Vorstellungen zu wahren und ihn auch für die mentale Reproduktion beizubehalten. Nur so kann sich der Athlet in Gedanken bewusst einzelne oder komplexe Teile seiner Leistung wirklich vorstellen.

Die reproduktiven Vorstellungen müssen nicht unbedingt nur den technisch-motorischen Ablauf der Leistungen erfassen, sondern können auch den ganzen Situationskomplex einschliessen, der selbstverständlich auch die taktisch-psychologische Seite enthält. Sich auf einen gewissen Ablauf konzentrieren und in Gedanken die erwartete Aufgabe reproduzieren zu können, stösst vielfach auf Schwierigkeiten. Es ist bekannt, dass die willkürliche Forcierung der Aufmerksamkeit (auf etwas Bestimmtes) ohne vorhergegangenes Mentaltraining in den meisten Fällen nur erschwert oder überhaupt kaum möglich ist. Die tägliche Praxis zeigt deutlich, dass sich viele Athleten vor dem Wettkampf nur sehr schwer auf den bevorstehenden Leistungsablauf konzentrieren können. Sie verlassen sich ausschliesslich auf die eintrainierten motorischen Angewohnheiten. Eine konkrete Vorstellung über den Wettkampfablauf – ob lediglich in einzelnen Phasen oder in seiner Ganzheit – wird häufig durch die psychische Spannung verdrängt.

Zu bemerken ist, dass in vielen Fällen die gut eintrainierten Eigenschaften eine optimale Leistung garantieren, wobei nur eine sogenannte Bereitschaftskonzentration (das heisst: ein Erwartungszustand ohne Zerstreutheit und Ablenkung) im Vordergrund steht. Auch diese Art der Konzentration – ohne eigentliche klare Vorstellung –, wo der Athlet nur aktivitätsgeladen ist, kann selbstverständlich erfolgreich sein.

Das Ziel der Konzentrationsübungen ist somit die Erreichung

entweder der *Bereitschaftskonzentration*
oder aber der *Vorstellungskonzentration*.

Diese letztere bedeutet Vorstellungstraining im engeren Sinn.

Im Grunde genommen gilt, dass der Athlet sich in seinem Mentaltraining mit einer ganzen Reihe äusserer und innerer psychischer Faktoren auseinanderzusetzen hat, die vor dem Wettkampf und im Verlauf desselben auf ihn zukommen werden. Daraus ergibt sich, dass das Vorstellungstraining beim Spitzenathleten schon eine Synthese darstellt, die nicht nur ideomotorische Komponenten, sondern auch ein Training der psychischen Abhärtung und Resistenz gegen störende Einflüsse enthält. Wir können weiter feststellen, dass diese Vorbereitung ein höheres Stadium des Vorstellungstrainings bedeutet, welches wir von der Ausübung der reinen Bewegungsgewohnheiten her kennen. Dieses sogenannte elementare Vorstellungstraining ist allgemein bekannt. Sein Wesen liegt darin, dass der Athlet sich einen noch nicht automatisierten Bewegungskomplex aufgrund von vorherigen Erfahrungen, Ratschlägen und Korrekturen von seiten des Trainers, mit Hilfe audiovisueller Hilfsmittel oder aus Demonstrationen in Gedanken vorstellt. Bekannt ist auch die Tatsache, dass allein schon die Vorstellung einer Bewegung die motorischen Zellen im Grosshirn aktiviert und dadurch neue Verbindungen entstehen, welche die Ausübung der später automatisierten Bewegung beschleunigen. Diese erste Stufe zu analysieren, soll jedoch nicht das Ziel dieser Beschreibung sein. Erwähnt sei sie nur deshalb, weil das Vorstellungstraining höheren Grades besser angeeignet werden kann, sofern von Anfang an mit konzentrativen Vorstellungen gearbeitet wird.

Die Ansichten über die höhere Stufe sind häufig verzerrt. Unser Ziel soll es sein, den Trainern einen ungefähren Hinweis zu geben, wie sie ihre Zöglinge zum richtigen und methodologisch guten konzentrativen Vorstellungstraining führen können. Diese Methode verlangt, im Gegensatz zu den anderen psychoregulativen Verfahren wie zum Beispiel autogenes Training, nicht die direkte Beteiligung eines Arztes/Psychologen. Ein psychologisch erfahrener Trainer kann sie applizieren, und der Athlet kann sie selber weiterentwickeln. Dies bedeutet lediglich eine «kleine Hilfe», die nur in Verbindung mit einem effektiv harten physischen Training wirksam sein kann.

Wie soll das richtige konzentrative Vorstellungstraining verlaufen?

Für die Selbstpraktizierung müssen bestimmte Voraussetzungen geschaffen werden. Das heisst: Im Grunde genommen sind zwei Phasen zu berücksichtigen. Erstens muss die Abschirmung von allen störenden Einflüssen erreicht werden. Das ist nur im Zustande der teilweisen psychomotorischen Relaxation möglich. Diesen Entspannungszustand kann man beim psychisch besonders gespannten und verkrampften Athleten einüben mit Wiederholungen der Beruhigungsformeln, die vom autogenen Training her bekannt sind. Oder aber es kann der Beruhigungszustand mit Hilfe der Muskelentspannung nach der verkürzten Methode der progressiven Relaxation erreicht werden. Das Ziel beider Entspannungsmethoden ist das volle Bewusstsein psychischer und muskulärer Befreiung, was bessere Zuführung der brauchbaren Vorstellungen und bessere Erinnerung an dieselben ermöglicht. Und das stellt bereits schon die zweite Phase dar. Der Entspannungszustand erlaubt somit *Abschirmung der negativen störenden Faktoren und Abschaffung der Verkrampfung.* Nur auf dieser Basis ist es möglich, sich zu konzentrieren und konkrete Vorstellungen über den eigentlichen Wettkampf oder dessen Bestandteile zu bekommen. Es sei an dieser Stelle noch einmal wiederholt, dass im Zustande seelischer Spannungen eine solche Konzentration kaum möglich ist. Und doch begegnen wir genau in diesem Falle fehlerhaften Vorgängen und Fehlern überhaupt. Es bedeutet noch lange nicht Vorstellungstraining, wenn der Trainer vor einem

Wettkampf zu seinem Zögling sagt: «Konzentriere dich; überlege und tue was ich dir gesagt habe!». Eine solche Forcierung der Vorstellungen garantiert nicht unbedingt den Erfolg. Zudem ist sehr schwer festzustellen, in welchem Masse der suggestive Einfluss des Trainers auf den Athleten eingewirkt hat. Und diese ganze «Methode» fällt mit dem ersten Misserfolg.

Die folgenden Beispiele erklären die Problematik:

1. Ein Reiter, der behauptet, sich vor dem Wettkampf immer zu konzentrieren, hat trotzdem Misserfolge. Er gibt zu, trotz grossen Konzentrationsbemühungen derart gespannt zu sein, dass er nicht fähig ist, sich in Gedanken den genauen Ablauf der einzelnen Parcourshindernisse vorzustellen. Die Anfangsphase des Wettkampfes ist geprägt von Nervosität und Zerfahrenheit. Dabei überträgt sich seine Verkrampfung auch auf die Leistung des Pferdes.
   Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass die Konzentration nicht in einem Zustande von Spannung und Zerstreutheit durchzuführen ist, sondern unbedingt als erste Voraussetzung Lockerung der psychischen Tension gegeben sein muss.
   Nach drei Wochen regelmässiger Entspannungen konnte sich der erwähnte Reiter seinen ganzen Parcours ohne störende Faktoren vorstellen, und die Leistung war wesentlich besser.

2. Ein Ruderer, der immer vor dem Start sich zu konzentrieren versuchte, richtete seine Vorstellungen lediglich auf seine Schwächen, das heisst langsamen Start aus. Im entscheidenden Wettkampf übernahm er dann auch tatsächlich am Anfang die Führung, was aber nicht einer regelmässigen Kraftverteilung entsprach und in der Endphase zum totalen Versagen führte. Der Fehler lag hier in der unvollkommenen Einstellung auf den ganzen Ablauf des Wettkampfes.
   Häufig kann auch eine forcierte und verkrampfte Selbstüberzeugung, dass es zu gewissen Versagern unter keinen Umständen kommen darf («dieser Fehler kann mir nicht wieder passieren»), zu Misserfolgen führen.

3. So litt beispielsweise ein 400-m-Läufer gleich nach dem Start an einem Barrierezustand. Er versteifte sich krampfhaft in Selbstüberzeugung und klebte an den Worten: «ich kann es mir nicht leisten, in diesem Moment zu versagen». Dies führte nur zu ständiger Verschlimmerung.
   In diesem Falle wäre eine Entspannung, basierend auf effektiven Vorstellungen gelungener Trainingsversuche, richtiger gewesen (Elimination des Versagungsmechanismus). Und es gälte, diese Vorstellungen dann immer wieder zu konditionieren, das heisst zu verstärken. Denn es ist bekannt, dass gerade jene Fehler, auf welche sich das Subjekt im gespannten Zustande konzentriert und sie zu verhindern versucht, für wiederholte Versager ausschlaggebend sind. (Zum Beispiel die aus der täglichen Praxis bekannte Angst vor Erröten, Stottern usw.)

Diese drei Beispiele zeigen die Vorgänge schon klarer, die eingehalten werden sollten:

a) Einübung der Phase der psychomotorischen Beruhigung (2- bis 3mal täglich während zirka drei Wochen).
b) Wiederholte Vorstellung einzelner Situationsmomente aus dem Wettkampf auf Entspannungsbasis.
c) Ausser den Details muss aber der Athlet von Zeit zu Zeit auch den ganzen Wettkampfablauf erfassen.
d) Die Vorstellung soll wirklichkeitsnahe sein.
e) Nur durch regelmässiges Konzentrationstraining kann ein genaues Bild über die Wettkampfsituation auch *vor* dem Wettkampf erreicht werden.
f) In den Vorstellungen soll man sich nicht auf die Versagensmomente fixieren, sondern mit unseren rationellen Vorgängen mehr nach Ausweichmöglichkeiten suchen, durch aus dem Training erfahrungsgemäss wiederholte richtige Lösungen.

Wer diese Übungen gewissenhaft durchführen will, muss schon einige Kenntnisse über die Psychoregulationsmethoden haben (progressive Relaxation oder autogenes Training). Unklarheiten sind in jedem Falle mit einem Fachmann zu besprechen.

Entraînement de suggestion (exercices de concentration) Résumé

Les possibilités psychologiques ayant une influence sur l'athlète lors de la préparation à la compétition ainsi que lors de la compétition même sont très complexes, et il faut également incorporer à cet entraînement les exercices suggestifs de concentration. Dans la pratique journalière on rencontre fréquemment des athlètes qui ne peuvent se concentrer que très difficilement à l'effort imminent.

La disposition à la concentration peut être entraînée, comme les autres facultés physiques et psychiques. L'auteur est d'avis que l'entraînement de suggestion dont il parle doit se conformer à certaines règles bien définies. Le degré le plus léger de l'état de décontraction psychomusculaire forme une base optimale pour l'absorption et le développement ultérieur des suggestions de situations, influençant par la suite le déroulement de l'exercice, en tant que facteurs d'activation. A l'aide des exercices de suggestion l'athlète arrive à se créer une résistance solide contre les influences psychiques gênantes.

Kongressberichte

8e congrès international de chimie clinique

Copenhague, 18 au 23 juin 1972

H. Moesch

Ce congrès, qui ne se tient que tous les 3 ans, a été mis sur pied cette année par la très dynamique société danoise de chimie clinique. Sous l'impulsion de Paul Astrup, chef du «Rigshospitalet» de Copenhague, ce congrès a vu la participation de 2000 participants du monde entier. 62 pays s'étaient fait représenter, de l'Islande à la Chine, en passant par le Pakistan et la Nouvelle-Zélande.

L'importance de cette réunion fut encore soulignée par la présence de la Reine du Danemark, S. M. Margarethe II, qui, avec un sourire charmant et un chapeau époustouflant, présida la cérémonie d'ouverture.

S. M. Margareth II, reine du Danemark, lors de l'ouverture du congrès. A sa gauche, le président du congrès: Paul Astrup.

Le congrès lui-même se composait d'un ensemble d'environ 520 conférences, réparties sur 6 jours. Les communications scientifiques se répartissant sur plusieurs sessions parallèles, il fut souvent difficile de se faire une idée claire de l'importance relative des sujets présentés. Néanmoins, on peut affirmer que les problèmes relatifs à l'analyse des stéroïdes et des protéines plasmatiques furent au premier plan. Les progrès les plus évidents semblent cependant avoir été réalisés dans le domaine de la détection précoce des diverses formes de cancer et dans celui de la détection des drogues.

Dans la perspective des contrôles anti-doping, il est intéressant de signaler que l'amélioration considérable des procédés actuels permettra d'automatiser ceux-ci dans un proche avenir, tout en augmentant leur sensibilité de manière spectaculaire.

Grâce à un système de sélection assez efficace des contributions scientifiques présentées, le congrès n'a pas du tout dégénéré en accumulation de «recettes de cuisine». Malheureusement, l'impression d'ensemble a tout de même bien souffert par la présentation de communications sans intérêt aucun ou une présentation dépourvue de la moindre nuance de pédagogie, prouvant une fois de plus qu'un bon chercheur n'est pas obligatoirement un bon pédagogue.

En complément du congrès, une exposition de matériel d'analyse clinique et chimique et une série de visites guidées dans les différents établissements hospitaliers et laboratoires médicaux spécialisés de la capitale avaient été organisées.
L'exposition de matériel spécialisé, qui jouxtait le lieu de conférence, valait à elle seule le déplacement, par suite du grand nombre d'exposants importants qui s'étaient annoncés. L'on y remarquait la contribution de nombreuses firmes suisses, présentant des prototypes d'appareils souvent remarquables.

De nombreuses entreprises se sont lancées actuellement dans la construction d'analyseurs automatiques de paramètres sanguins, car l'assemblage d'un tel appareil ne demande pas un «know-how» très développé et s'avère encore très rentable. A ce propos, l'automatisation croissante des analyses cliniques dans les hôpitaux découvre un aspect de plus en plus inquiétant de ce procédé. Il s'agit du problème de la panne. Lorsqu'un tel appareil ne fonctionne plus, qui fait alors les analyses, souvent urgentes? Le personnel à disposition est absolument insuffisant et nullement lié par l'éthique médicale. En outre, un deuxième appareil, tenu en réserve, n'est souvent pas utile, car sa mise en marche peut durer plusieurs jours.

On remarqua que les grandes firmes de l'industrie pharmaceutique suisse font de grands efforts de diversification, en s'engageant dans la construction d'appareillages médicaux. Parmi les réussites, on peut citer un appareil entièrement automatique de détermination des groupes sanguins et, évidemment aussi, l'«Anderson-machine». Celle-ci permet de déterminer toute une série de paramètres sanguins à partir d'une seule goutte de sang, grâce à un procédé de centrifugation analytique combinée.
Une tendance très poussée à l'automatisme se manifeste aussi dans des domaines très ardus, réservés jusqu'à présent à des équipes de laboratoires spécialisées et bien entraînées. L'analyse des protéines plasmatiques en est un exemple. C'est aussi dans ce domaine que l'on put assister à un résultat très convaincant de ces efforts d'automatisation, en examinant le fonctionnement d'un appareillage automatique d'identification de protéines plasmatiques par immuno-précipitation.

En complément, toute une série de visites d'hôpitaux et de laboratoires étaient encore au programme. Le soussigné a retenu tout particulièrement celle de «Médi-Lab», laboratoire privé, spécialisé en analyses peu usuelles de chimie clinique. S'occupant donc principalement d'analyses peu communes et particulièrement difficiles, il peut exécuter jusqu'à 300 analyses différentes par jour. Son personnel lui permet aussi de venir en aide aux grands hôpitaux, lorsque le système d'analyse automatique de celui-ci tombe en panne. Les plus grands problèmes de ce laboratoire ne sont, chose curieuse, même pas d'ordre scientifique ou technique, mais d'ordre postal, à cause du nombre croissant d'échantillons perdus, écrasés ou retardés.
Un programme social à la mesure de la ville-hôte fut le contrepoint bienvenu de ce congrès. Une soirée à Helsingör et une autre au Tivoli compensaient élégamment le dimanche de travail précédent.
Un bon point encore est à mettre au compte de l'organisation, qui fut excellente. Même le système des repas, bien moins compliqué et bien plus efficace qu'à certaines écoles de sports bien connues chez nous, fut absolument à la hauteur des circonstances.