

Vergleich zweier Methoden zur Erhebung der körperlichen Aktivität

Monika Stender¹, Angela Döring¹, Hans-Werner Hense¹, Susanne Schlichtherle¹, Susanne M'Harzi¹, Ulrich Keil^{1,2}

¹ GSF-Institut für Epidemiologie, Neuherberg

² Abteilung für Sozialmedizin und Epidemiologie, Ruhr-Universität Bochum

Körperliche Aktivität wird allgemein mit einer guten Gesundheit assoziiert¹. Insbesondere die Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und der Inzidenz an koronarer Herzkrankheit (KHK) wurde vielfach untersucht^{2–6}, wobei die meisten Studien zu dem Ergebnis kamen, daß körperlich aktive Personen weniger häufig eine KHK erleiden als körperlich inaktive Personen. Einige Studien fanden keine Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und der KHK-Inzidenz; eine positive Beziehung in dem Sinn, daß eine hohe Aktivität einhergeht mit einer hohen KHK-Inzidenz wurde dagegen nicht gefunden. Diese recht konsistenten Ergebnisse sprechen für eine inverse Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und der KHK-Inzidenz, die man aber wegen der Erhebungsproblematik von körperlicher Aktivität zu unterschätzen scheint².

Die körperliche Aktivität ist eine Größe, für die es keine standardisierte Erhebungsmethode gibt. Deshalb wurden die unterschiedlichsten Parameter als Maß für die körperliche Aktivität zugrundegelegt, wie z.B.: Klassifikation nach Beruf, kalorimetrische Messungen, Fitness-Merkmale (Herzfrequenz, Lungenvolumen), Interview-Tagebuchbefragungen, mechanisches/elektronisches Monitoring oder Bestimmung der Kalorienaufnahme^{7–12}. Zu fragen ist, wie exakt die einzelnen Meßinstrumente sind, und inwieweit man Ergebnisse von Studien, die unterschiedliche Meßinstrumente eingesetzt haben, vergleichen kann.

Im MONICA-Projekt Augsburg der Weltgesundheitsorganisation (WHO) (Monitoring trends and determinants in cardiovascular diseases)¹³, in dem über einen Zeitraum von 10 Jahren an repräsentativen Stichproben aus der Bevölkerung der Region Augsburg drei Querschnittsstudien zu Risikofaktoren, Lebensgewohnheiten und medizinischer Versorgung durchgeführt und alle in dieser Studienpopulation auftretenden Herzinfarktfälle registriert werden, wurde deshalb die Erfassung der körperlichen Aktivität mit zwei unterschiedlichen Methoden vorgenommen. In der Survey 1984/85 geschah dies mittels eines Interviews, an dem alle Probanden teilnahmen, und eines 7-Tage-Protokolls, das nur von Männern der Altersgruppe 45–64 Jahre ausgefüllt wurde.

Da man beim 7-Tage-Protokoll von einem Meßinstrument mit nachgewiesener Validität aus-

gehen kann^{2,14,15}, sollen in der vorliegenden Arbeit für die Gruppe der 45- bis 64jährigen Männer die Interviewangaben mit dem 7-Tage-Protokoll als Referenzmethode verglichen werden. Dieses Vorgehen soll klären, welche Fragen des Interviews das Aktivitätsprofil der Probanden in gültiger Weise widerspiegeln. Ziel ist, die aus den Interviewfragen gebildeten Aktivitätsscores, die sich bei diesem Vergleich als valide erweisen, für sämtliche Studienteilnehmer (auch für 25- bis 44jährige Männer und eventuell Frauen) zur Bestimmung des Aktivitätsprofils heranzuziehen.

Material und Methode

An dem ersten Survey 1984/85 des MONICA-Projektes Augsburg nahmen 2023 Männer und 1999 Frauen teil. Die nach 10-Jahres-Altersgruppen geschichtete Stichprobe wurde nach einem zweistufigen „clustersample“-Verfahren aus der 25- bis 64jährigen Bevölkerung der Studienregion gezogen und umfaßte jeweils 2656 Männer und Frauen. Die Nettobeteiligung betrug 80,0% bei den Männern und 78,7% bei den Frauen¹⁶.

Die Untersuchung bestand aus einem Interview, einer körperlichen Untersuchung und einem Selbstausfüllfragebogen zu psychosozialen Fragen.

Die Interviewfragen zur körperlichen Aktivität mit jeweils vier möglichen Antwortkategorien, die mit den Angaben aus dem 7-Tage-Protokoll verglichen wurden, lauteten:

- Wie oft betreiben Sie Sport im Winter/im Sommer?
(1 = mehr als 2 Std. pro Woche, 2 = 1 bis 2 Std. pro Woche, 3 = bis zu einer Std. pro Woche, 4 = keine nennenswerte körperliche Betätigung)
- Wie würden Sie Ihre Arbeit oder Hauptbeschäftigung einstufen?
(1 = als schwere körperliche Arbeit, 2 = als mittelschwere körperliche Arbeit, 3 = als leichte körperliche Arbeit, 4 = keine nennenswerte körperliche Arbeit)

Beide Interviewfragen wurden von jeweils vier Männern nicht beantwortet.

Die hier als Referenzmethode eingesetzte Erhebung der körperlichen Aktivität fand im Rahmen einer

Ernährungserhebung mit der 7-Tage-Protokoll-Methode statt. Da das 7-Tage-Protokoll eine sehr aufwendige und kostenintensive Erhebungsmethode darstellt, wurde die Erhebung auf die 45- bis 64jährigen Männer beschränkt, da man in dieser Gruppe die höchste KHK-Inzidenz erwartet¹⁷.

Von den 1074 45- bis 64jährigen männlichen Teilnehmern des Survey 1984/85 haben 914 Männer ein Tagebuch zur körperlichen Aktivität geführt. Von diesen wurden 797 Tagebücher, die Angaben zu allen vier unten genannten Bereichen enthielten, ausgewertet. Bezogen auf die erreichbaren 45- bis 64jährigen Männer aus der Surveystichprobe (N = 1284) entspricht dies einer Nettobeteiligung von 62,0%.

Das 7-Tage-Protokoll enthielt für jeden Tag eine Eintragsseite, die in folgende vier Bereiche eingeteilt war:

- Schlaf
- Berufliche Tätigkeit (5 Belastungsstufen und Pause)
- Wege zum Arbeitsplatz (3 Kategorien)
- Freizeit und tägliche Verpflichtungen

Die Freizeitaktivitäten konnten in offener Form mit subjektiver Einschätzung des Aktivitätsgrades dargestellt werden, während der Aktivitätsgrad für die anderen Bereiche vorstrukturiert war. Die Angaben zur beruflichen Aktivität waren in 27 Tagebüchern unvollständig und wurden bei der Bewertung der körperlichen Aktivität im Beruf ausgeschlossen.

Die Probanden wurden von speziell geschultem Personal in das Protokoll eingewiesen und während der Tagebuchführung telefonisch betreut. Damit wurde eine standardisierte Tagebuchführung angestrebt.

Kodierung

Anhand der Protokolle wurden für die berufliche und sportliche Aktivität Indizes gebildet. Den im Protokoll angegebenen Anstrengungsgraden während der beruflichen Tätigkeit wurden bestimmte kalorische Indizes zugeordnet, die sich an den Empfehlungen der WHO¹⁸, den Energieumsatztafeln von Spitzer¹⁹ und einem internen WHO-Arbeitspapier²⁰ orientierten. Der Energieumsatz während der beruflichen Tätigkeit wurde geschätzt, indem diese kalorischen Indizes nach Multiplikation mit der Dauer des entsprechenden Anstrengungsgrades aufsummiert wurden.

Anhand der kumulativen Verteilung dieses Energieumsatzes wurden Perzentil-Werte festgelegt zur Kategorisierung in „aktiv“ und „inaktiv“. Der Anteil Männer mit einem Energieumsatz unter dem festgesetzten Perzentilwert wurde dann als „inaktiv“ kategorisiert, der Anteil über dem Grenzwert als „aktiv“. In den nachfolgenden Vergleichen

wurden zwei Kategorisierungen verwendet: das 50,0%- und das 66,6%-Perzentil.

Zur Bildung des Sportindex wurden keine Energieumsätze sondern nur die im 7-Tage-Protokoll aufgeführten Zeitangaben von sportlichen Aktivitäten berücksichtigt, damit diese Angaben direkt mit der Interviewfrage vergleichbar waren. Freizeitaktivitäten, wie z. B. Garten- und Feldarbeiten, Basteln oder Reparaturarbeiten gingen in diesen Index also nicht ein. Die Zeiten wurden aufsummiert und entsprechend der Antwortmöglichkeiten im Interview (1 = mehr als 2 Std. pro Woche, 2 = 1 bis 2 Std. pro Woche, 3 = bis zu einer Std. pro Woche, 4 = keine nennenswerte körperliche Betätigung) kategorisiert. Damit war die Einteilung in „aktiv“ und „inaktiv“ vorgegeben, da man entweder nur eine Kategorie als „aktiv“ definieren oder mehrere Kategorien zusammenfassen konnte.

Validierung

Bei der Validierung der Interviewangaben zur körperlichen Aktivität diente das 7-Tage-Protokoll als Referenzmethode.

Für verschiedene Kategorisierungen der Interviewangaben wurden Sensitivität und Spezifität berechnet.

Die Validität des Interviews sollte sich durch eine maximale Effizienz (definiert als die Summe aus Sensitivität und Spezifität) und minimale Fehlerrate (definiert als: $((1 - \text{Sensitivität}) * \text{Prävalenz}) + (1 - \text{Spezifität}) * (1 - \text{Prävalenz})$) auszeichnen²¹. Eine Fehlerrate von höchstens 20% und eine Effizienz von mindestens 160% wurde als Validitätskriterium vorausgesetzt.

Ergebnisse

In Tabelle 1 ist die Selbsteinstufung der körperlichen Aktivität während der beruflichen Tätigkeit bzw. Hauptbeschäftigung für alle männlichen Interviewteilnehmer dargestellt, wobei auch Teilnehmer eingeschlossen sind, die keiner beruflichen Tätigkeit nachgehen wie z. B. Arbeitslose oder Rentner. Die Älteren stufen ihre Arbeit eher schwerer ein als die Jüngeren. Dies zeigt sich insbesondere darin, daß Kategorie 4 (keine nennenswerte körperliche Arbeit) von 34,8% der 25- bis 34jährigen angegeben wird, während nur 26,1% der Ältesten diese Kategorie wählen. Insgesamt ist die körperliche Aktivität während der Arbeit in den vier Altersgruppen aber ähnlich verteilt.

Tabelle 2 bezieht sich nur auf berufstätige Männer der Altersgruppe 45 bis 64 Jahre, die sowohl am Interview als auch am 7-Tage-Protokoll teilgenommen haben, und zeigt die Selbsteinstufung der körperlichen Aktivität im Beruf aufgeschlüsselt nach beruflicher Position. Am häufigsten bewerten Arbeiter und Landwirte ihre Arbeit als schwer bis

Tab. 1. Häufigkeit der vier Antwortmöglichkeiten auf die Frage „Wie würden Sie Ihre Arbeit bzw. Hauptbeschäftigung einstufen?“ 25- bis 64jährige Männer, Interviewteilnehmer, nach 10-Jahres-Altersgruppen (N = 2019). MONICA-Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

| Alter | N | Einstufung der Arbeit als körperlich | | | | | | | |
|-------------|-----|--------------------------------------|------|--------------|------|--------|------|-------------------|------|
| | | schwer | | mittelschwer | | leicht | | nicht nennenswert | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 25–34 Jahre | 463 | 51 | 11,0 | 127 | 27,4 | 124 | 26,8 | 161 | 34,8 |
| 35–44 Jahre | 485 | 74 | 15,3 | 132 | 27,2 | 114 | 23,5 | 165 | 34,0 |
| 45–54 Jahre | 538 | 87 | 16,2 | 177 | 32,9 | 142 | 26,4 | 132 | 24,5 |
| 55–64 Jahre | 533 | 64 | 12,0 | 167 | 31,3 | 163 | 30,6 | 139 | 26,1 |

Tab. 2. Häufigkeit der vier Antwortmöglichkeiten auf die Frage: „Wie würden Sie Ihre Arbeit bzw. Hauptbeschäftigung einstufen?“ Berufstätige Männer, 45–64 Jahre, Interview- und Tagebuchteilnehmer, getrennt nach beruflicher Position (N = 596). MONICA-Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

| Position | N | Einstufung der Arbeit als körperlich | | | | | | | |
|---------------|-----|--------------------------------------|------|--------------|------|--------|------|-------------------|-------|
| | | schwer | | mittelschwer | | leicht | | nicht nennenswert | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Arbeiter | 223 | 63 | 28,3 | 117 | 52,5 | 32 | 14,3 | 11 | 4,9 |
| Angestellter | 210 | 3 | 1,4 | 33 | 15,7 | 75 | 35,7 | 99 | 47,1 |
| Beamter | 72 | 2 | 2,8 | 10 | 13,9 | 17 | 23,6 | 43 | 59,7 |
| Landwirt | 83 | 22 | 26,5 | 26 | 31,3 | 22 | 26,5 | 12 | 15,7 |
| Selbständiger | 7 | 1 | 14,3 | 2 | 28,6 | 2 | 28,6 | 2 | 28,6 |
| Sonstige | 1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 100,0 |
| Gesamt | 596 | 91 | 15,3 | 188 | 31,5 | 148 | 24,8 | 169 | 28,4 |

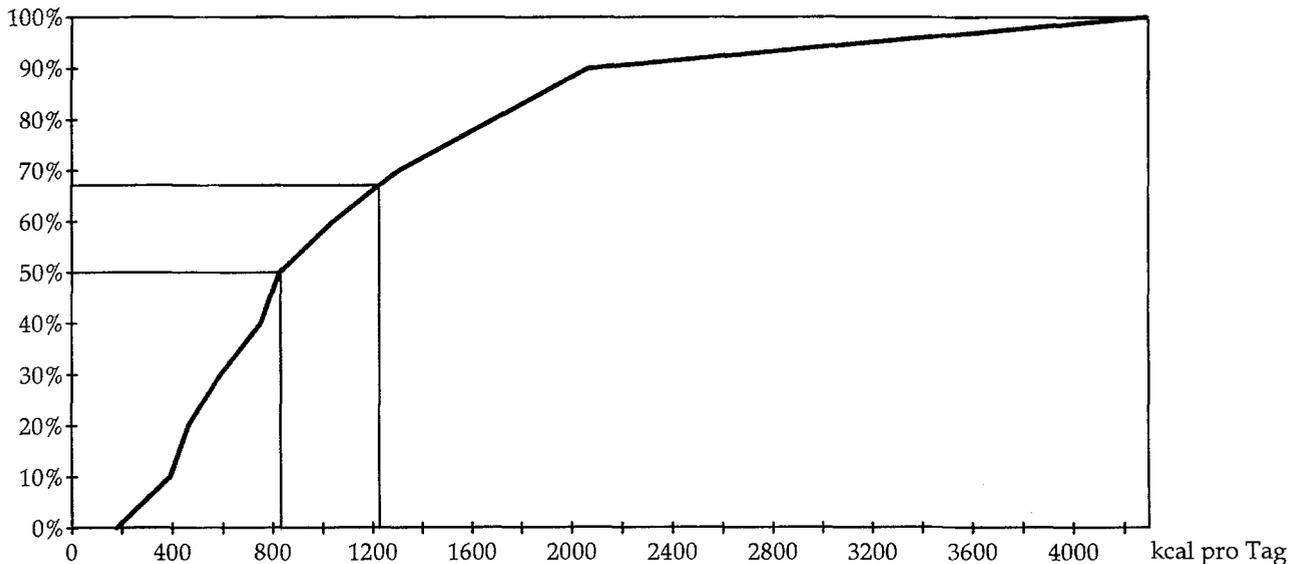


Abb. 1. Kumulative Verteilung des Energieumsatzes während der beruflichen Tätigkeit, 45- bis 64jährige Männer, 7-Tage-Protokoll (N = 569). MONICA Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

mittelschwer. Dagegen machen die Angestellten und Beamten in der Kategorie „keine nennenswerte körperliche Arbeit“ den größten Anteil aus. Abbildung 1 bezieht sich wie Tabelle 2 auf die 45- bis 64jährigen berufstätigen Interview- und Protokollteilnehmer und zeigt die kumulative Verteilung des anhand der Protokollangaben geschätzten

Energieumsatzes, der pro Tag während der Berufsausübung erreicht wird. Die Werte streuen zwischen 200 und 4000 kcal/Tag, wobei der Medianwert bei 800 kcal/Tag liegt. Die Kurve steigt bis zum 90,0%-Wert, der bei 2000 kcal/Tag liegt, relativ stetig an, im obersten 10,0%-Perzentil findet sich eine breite Streuung der Werte. In der Abbildung sind die

Tab. 3. Validierung der Interviewfrage: „Wie würden Sie Ihre Arbeit bzw. Hauptbeschäftigung einstufen?“ anhand des Energieumsatzes im Beruf, ermittelt im 7-Tage-Protokoll (N = 569). Validitätskriterien für verschiedene Kategorisierungen des „Aktiv-Seins“ anhand der Interviewangaben und des Energieumsatzes. MONICA-Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

| Validitätskriterien | Energieumsatz > 50,0%-Perzentil, Interviewkategorie | | Energieumsatz > 66,6%-Perzentil, Interviewkategorie | |
|---------------------|--|---------|--|---------|
| | 1 | 1 und 2 | 1 | 1 und 2 |
| Sensitivität | 27,0% | 78,2% | 38,9% | 90,0% |
| Spezifität | 98,9% | 87,7% | 98,4% | 77,0% |
| Effizienz | 125,9% | 165,9% | 138,3% | 167,0% |
| Fehlerrate | 37,0% | 17,0% | 21,4% | 18,6% |

Interviewkategorie:

1 = schwere körperliche Arbeit; 1 und 2 = schwere bis mittelschwere körperliche Arbeit.

Tab. 4. Häufigkeit der vier Antwortmöglichkeiten auf die Fragen „Wie oft betreiben Sie Sport im Winter?“ 25- bis 64jährige Männer, Interviewteilnehmer, nach 10-Jahres-Altersgruppen (N = 2019). MONICA-Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

| Alter | N | Häufigkeit der sportlichen Betätigung | | | | | | | |
|-------------|-----|---------------------------------------|------|----------------|------|----------------|------|------------|------|
| | | > 2 Std./Woche | | 1–2 Std./Woche | | < 1 Std./Woche | | kein Sport | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 25–34 Jahre | 462 | 153 | 33,1 | 109 | 23,6 | 73 | 15,8 | 127 | 27,5 |
| 35–44 Jahre | 485 | 130 | 26,8 | 95 | 19,6 | 85 | 17,5 | 175 | 36,1 |
| 45–54 Jahre | 537 | 94 | 17,5 | 109 | 20,3 | 68 | 12,7 | 266 | 49,5 |
| 55–64 Jahre | 535 | 90 | 16,8 | 78 | 14,6 | 65 | 12,1 | 302 | 56,5 |

Perzentilwerte 50,0% und 66,6% gekennzeichnet, die als Grenzwerte zur Kategorisierung von „Aktiven“ und „Inaktiven“ definiert wurden.

Die Übereinstimmung der Interviewangaben zur beruflichen Aktivität mit den im 7-Tage-Protokoll geschätzten Energieumsätzen wird in Tabelle 3 untersucht. Wie die geringe Sensitivität für die Interviewkategorie „schwere körperliche Arbeit“ angibt, werden nur 27,0% bzw. 38,9% der Männer, die laut 7-Tage-Protokoll aktiv sind (d. h. einen über dem Median bzw. über dem 66,6%-Perzentil liegenden Energieumsatz haben), auch durch das Interview als aktiv definiert. Die Spezifität für diese Interviewkategorie ist dagegen sehr hoch, sie gibt die Übereinstimmung zwischen Interview und 7-Tage-Protokoll in der Definition der Inaktiven an. Trotzdem liegt die Effizienz für die Interviewkategorie „schwere körperliche Arbeit“ bei beiden Energieumsatzkategorien weit unter den für die Validität geforderten 160%. Auch die Fehlerrate entspricht nicht unseren Validitätskriterien, sie beträgt jeweils über 20%. Für die Interviewkategorie „schwere und mittelschwere Arbeit“ findet sich dagegen eine gute Übereinstimmung mit den Energieumsätzen. Bei beiden Kategorisierungen der Energieumsätze ergibt sich eine Fehlerrate von unter 20% und eine Effizienz von über 160%.

Die Tabelle 4 zeigt für alle Interviewteilnehmer die Häufigkeit der sportlichen Betätigung. In den beiden jüngsten Altersgruppen sind die sportlich aktivsten Männer zu finden, von denen 33,1% bzw. 26,8% regelmäßig mehr als zwei Stunden Sport in der Woche treiben. Die sportliche Aktivität ist in

den beiden älteren Gruppen sehr niedrig. Fast 50,0% der 45- bis 54jährigen und über 56,0% der 55- bis 64jährigen treiben überhaupt keinen Sport.

Da Radfahren die am häufigsten genannte Sportart war, aber einige Probanden das Rad wahrscheinlich eher als reines Fortbewegungsmittel betrachteten, wurde der Sport-Aktivitätsindex für die 45- bis 64jährigen 7-Tage-Protokollteilnehmer einmal mit und einmal ohne Radfahren berechnet. Es ergab sich, daß 63,9% überhaupt keinen Sport (ohne Radfahren) und 31,1% immerhin mindestens eine Stunde pro Woche Sport treiben (Tabelle 5). Wurde das Radfahren mitberücksichtigt, fand sich immer noch ein Anteil von 55,0%, der keinen Sport treibt. Dies entspricht in etwa dem Ergebnis des Interviews, in dem auch über 50,0% der 45- bis 64jährigen Männer angaben, überhaupt keinen Sport zu treiben. Wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Altersgruppen fanden sich nicht. Insgesamt sind die 45- bis 54jährigen etwas aktiver als die 55- bis 64jährigen.

Beim Vergleich von verschiedenen Kategorisierungen der sportlichen Aktivität anhand Interview- und Tagebuchangaben (Tabelle 6) findet sich eine gewisse Übereinstimmung beider Methoden, wenn die Männer als aktiv kategorisiert werden, die laut Interview und 7-Tage-Protokoll regelmäßig mindestens 1 Stunde in der Woche Sport treiben. Die Sensitivität und Spezifität betragen hier 60,0% bzw. 73,0%, aber die Fehlerrate ist mit 30,6% zu hoch. Für die Kategorie 1 (> 2 Std./Woche) ist die Fehlerrate zwar geringer, dafür liegt die Effizienz

Tab. 5. Häufigkeit der vier Sportdauerkategorien (mit und ohne Radfahren), ermittelt im 7-Tage-Protokoll bei 45- bis 64jährigen Männern, nach 10-Jahres-Altersgruppen (N = 797). MONICA-Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

| Alter | N | Sportdauer | | | | | | | |
|----------------|-----|----------------|------|----------------|------|----------------|-----|------------|------|
| | | > 2 Std./Woche | | 1–2 Std./Woche | | < 1 Std./Woche | | kein Sport | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| ohne Radfahren | | | | | | | | | |
| 45–54 Jahre | 416 | 93 | 22,4 | 53 | 12,7 | 22 | 5,3 | 248 | 59,6 |
| 55–64 Jahre | 381 | 56 | 14,7 | 46 | 12,1 | 18 | 4,7 | 261 | 68,5 |
| Gesamt | 797 | 149 | 18,7 | 99 | 12,4 | 40 | 5,0 | 509 | 63,9 |
| mit Radfahren | | | | | | | | | |
| 45–54 Jahre | 416 | 114 | 27,4 | 59 | 14,2 | 25 | 6,0 | 218 | 52,4 |
| 55–64 Jahre | 381 | 100 | 26,6 | 45 | 11,8 | 16 | 4,2 | 220 | 57,7 |
| Gesamt | 797 | 214 | 26,9 | 104 | 13,0 | 41 | 5,1 | 438 | 55,0 |

Tab. 6. Validierung der Interviewfrage: „Wie oft treiben Sie Sport im Winter?“ anhand der Sportdauer, ermittelt im 7-Tage-Protokoll bei 45- bis 64jährigen Männern (N = 795). Validitätskriterien für verschiedene Kategorisierungen des „Aktiv-Seins“ anhand der Interview- und 7-Tage-Protokollangaben. MONICA-Projekt Augsburg, Survey 1984/85.

| Validitätskriterien | Sportdauer (ohne Radfahren) und Interviewantwort | | Sportdauer (mit Radfahren) und Interviewantwort | |
|---------------------|---|---------|--|---------|
| | 1 | 1 und 2 | 1 | 1 und 2 |
| | Sensitivität | 36,2% | 60,0% | 35,0% |
| Spezifität | 85,6% | 73,0% | 87,6% | 75,9% |
| Effizienz | 121,8% | 133,0% | 122,6% | 132,2% |
| Fehlerrate | 23,6% | 30,6% | 26,5% | 31,9% |

Interviewantwort:

1 = regelmässig mehr als 2 Stunden in der Woche; 1 und 2 = regelmässig mindestens 1 Stunde in der Woche.

aber weit unter den gestellten Bedingungen. Für die Interviewangaben zur sportlichen Aktivität wird also bei keiner der gewählten Kategorisierungen die vorgegebene Effizienz von 160% und Fehlerrate von unter 20% erreicht.

Diskussion

Es wurde die Übereinstimmung zwischen Angaben zur körperlichen Aktivität im 7-Tage-Protokoll und im Interview überprüft. Im 7-Tage-Protokoll hielten die Probanden sämtliche Aktivitäten eines Tages fest, während sie im Interview nur allgemeine Angaben zur körperlichen Aktivität in Beruf und Freizeit machen konnten. Aufgrund der Eintragungsgenauigkeit im Tagebuch über einen relativ langen Zeitraum von 7 Tagen, die Folge der standardisierten Einweisung jedes Probanden in die Tagebuchführung war, und der Ergebnisse anderer Studien^{2, 15}, gingen wir beim Tagebuch von einem validen Meßinstrument aus. Deshalb wurde das 7-Tage-Protokoll als Referenzmethode benutzt, obwohl es eine auf Selbstangaben beruhende Methode ist, was den Vergleich zu Studien, die ein objektives Bewegungsmaß wie z.B. Bewegungszähler einsetzen, erschwert. Ein Nachteil der Protokoll-Methode besteht allerdings darin, daß nicht alle Proban-

den die Tagebuchführung über 7 Tage durchhalten, (Ausfallrate bei MONICA = 12,8%).

Im Gegensatz zu anderen Studien^{7, 8, 11, 15}, in denen zur Validierung Korrelationskoeffizienten zwischen zwei Erhebungsmethoden berechnet wurden, haben wir hier Sensitivität und Spezifität der Interviewangaben, gemessen am 7-Tage-Protokoll, bestimmt da wir in unseren Analysen die körperliche Aktivität nicht als stetige, sondern als kategorisierte Variable behandeln wollten. Diese Validierungsmethode hat den Vorteil, daß sowohl das Ausmaß an Übereinstimmung beider Methoden in der Kategorisierung der körperlich Aktiven als auch der Anteil an negativer und positiver Misklassifikation von körperlich Aktiven abgeschätzt werden kann. Das Interview sollte nach unseren Kriterien als valide gelten, wenn eine Effizienz von mindestens 160% und eine Fehlerrate von unter 20% erreicht wurde. Diesen Kriterien liegt die Überlegung zugrunde, daß im Hinblick auf nachfolgende Analysen zum Zusammenhang zwischen KHK-Inzidenz und körperlicher Aktivität eine Fehlerrate von 20% akzeptiert werden kann, wenn eine quantitativ bedeutsame, differentielle Misklassifikation ausgeschlossen wird. Dies ist unseres Erachtens durch die gleichzeitige Festlegung der Effizienz auf 160% gewährleistet. Durch die zugelassene Fehlerrate von 20% wird die unter-

suchte Effekt-Assoziation zwar potentiell abgeschwächt, doch sind starke Verzerrungen (Bias) nicht mehr zu befürchten.

Beim Vergleich der Angaben zur beruflichen Aktivität erfüllte die Interviewkategorie „schwere und mittelschwere körperliche Arbeit“ unsere Validitätskriterien (Tabelle 3). Fehlerrate und Effizienz lagen für diese Interviewkategorie und für beide Energieumsatzkategorien unter 20% bzw. über 160%. Im Gegensatz zum Sportindex waren die 7-Tage-Protokoll-Angaben zur Aktivität im Beruf besser zu verwerten, da sie im Protokollbogen bereits vorstrukturiert waren. Hinzu kommt die Regelmäßigkeit der Berufsausübung, so daß dieser Bereich für die Probanden zuverlässiger zu beantworten war. Ferner hat sich gezeigt, daß sich in der Studienregion die berufstätigen Interview- und Protokollteilnehmer zu 51,3% aus Arbeitern und Landwirten zusammensetzen, die in der Regel körperlich schwerer arbeiten als andere Berufsgruppen. Von daher ergab sich für die körperliche Aktivität im Beruf eine größere interindividuelle Streuung als für die sportliche Aktivität.

Da die erste Querschnittsstudie des MONICA-Projektes Augsburg von Oktober 1984 bis Mai 1985 stattfand und das Tagebuch somit nur Angaben zur Aktivität im Winter enthält, wurden die Sportangaben im 7-Tage-Protokoll nur mit der Interviewfrage: „Wie oft treiben Sie Sport im Winter“ verglichen.

Wie aus Tabelle 4 hervorgeht, geben über 50,0% der 45- bis 64jährigen Männer an, im Winter keinen Sport zu treiben. Im 7-Tage-Protokoll wird ebenfalls nur ein geringer Anteil sportlich aktiver Männer gefunden (Tabelle 5). Auch bei Addition der Radfahr-Dauer erhöht sich der Anteil sportlich aktiver Männer nur um 8,2%. Obwohl mit beiden Erhebungsmethoden eine ähnlich geringe sportliche Aktivität gefunden wird, entspricht keine Kategorisierung des „Aktiv-Seins“ den oben festgelegten Validitätskriterien. In diesem Zusammenhang ist auch zu bedenken, daß das 7-Tage-Protokoll keinen optimalen Standard zur Validierung der Interviewfrage zur sportlichen Aktivität darstellt, da die in einer bestimmten Woche gemessene Aktivität nicht unbedingt die gewohnheitsmäßig über einen längeren Zeitraum ausgeübte sportliche Aktivität widerspiegelt und die Probanden bei der Interviewfrage an andere Sportarten gedacht haben könnten als später zur Bildung des Sportindexes zugrundegelegt wurden.

Es erscheint naheliegend, in weiteren Analysen, die den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und KHK-Inzidenz betreffen, die im Interview ermittelte sportliche Aktivität der 45- bis 64jährigen ganz außer acht zu lassen, da neben den Validitätsproblemen der Erhebung die Streuung in dieser Altersgruppe so gering ist, daß eine quantitativ brauchbare Unterscheidung von sportlich aktiven und sportlich inaktiven wahrscheinlich

nicht möglich ist. Da sich den Interviewangaben zufolge das Aktivitätsprofil der Jüngeren außerdem deutlich von dem der Älteren unterscheidet (die jüngeren Männer sind sportlich weitaus aktiver (Tabelle 4)), scheint eine Übertragung des Validierungsergebnisses auf die 25- bis 44jährigen auch wenig sinnvoll zu sein.

Unter Einbeziehung aller genannten Überlegungen betrachten wir die berufliche Tätigkeit unter den 45- bis 64jährigen Männern als Hauptdeterminante der körperlichen Aktivität. Ihre Bestimmung durch das Interview halten wir für ausreichend valide, um sie als Grundlage für Analysen zum Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und KHK-Mortalität heranzuziehen. Eine Übertragung dieses Validierungsergebnisses auf alle berufstätigen Männer, also auch die 25- bis 44jährigen, ist nach den vorliegenden Daten (Tabelle 1) plausibel, da das Aktivitätsprofil im Beruf in den verschiedenen Altersgruppen sehr ähnlich ist.

Zusammenfassung

Die körperliche Aktivität ist eine Größe, für die es keine standardisierte Erhebungsmethode gibt, so daß sich die Frage nach der Validität und Vergleichbarkeit verschiedener Erhebungsmethoden stellt. Im ersten Survey des MONICA-Projektes Augsburg der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wurde deshalb die Erfassung der körperlichen Aktivität mit zwei verschiedenen Erhebungsmethoden vorgenommen und zwar im Rahmen eines standardisierten Interviews und eines 7-Tage-Ernährungsprotokolls. An dem ersten Survey 1984/85 nahmen 2023 Männer und 1999 Frauen im Alter von 25 bis 64 Jahren teil (Nettobeteiligung 80,0% bzw. 78,7%). Das 7-Tage-Protokoll wurde nur von Männern der Altersgruppe 45 bis 64 Jahre geführt mit einer Nettobeteiligung von 62,0%. Da man bei dem 7-Tage-Protokoll von einem Meßinstrument mit nachgewiesener Validität ausging, wurden für die Männer die Fragen des Interviews mit Hilfe des 7-Tage-Protokolls als Referenzmethode validiert. Die validen Aktivitätsscores sollten dann auch für die jüngeren Männer herangezogen werden. Als Validitätskriterien wurde eine Effizienz von mindestens 160% und eine Fehlerrate von höchstens 20% vorausgesetzt. Anhand der Protokollangaben wurden für die berufliche und sportliche Aktivität jeweils zwei Kategorien (Aktiv vs. Inaktiv) gebildet, wobei zum einen der geschätzte Energieumsatz während der Berufsausübung und zum anderen die Dauer der sportlichen Aktivität zugrundegelegt wurde. Aus den jeweils vier vorgegebenen Antwortmöglichkeiten auf die Interviewfragen zur beruflichen bzw. sportlichen Aktivität wurden ebenfalls je zwei Aktivitätskategorien gebildet. Die Effizienz und Fehlerrate der Interviewfrage zur beruflichen Aktivität betrug

165,9% bzw. 17,0%, die zur sportlichen Aktivität 133,0% bzw. 30,6%. Damit entsprach die Validität der Interviewfrage zur sportlichen Aktivität nicht den vorher festgelegten Kriterien, während die Interviewfrage zur beruflichen Aktivität ausreichend valide schien, um sie zur Bildung des Aktivitätsprofils heranzuziehen. Eine Übertragung dieses Ergebnisses auf die jüngeren Altersgruppen schien auch wegen der in allen Altersgruppen ähnlichen soziodemographischen Zusammensetzung der Augsburger Studienpopulation (51,3% Arbeiter und Landwirte) gerechtfertigt.

Résumé

Comparaison de deux méthodes de mesure de l'activité corporelle

L'activité physique est une mesure pour laquelle il n'existe aucune méthode de recherche standardisée, de sorte que la validité et la comparabilité des méthodes différentes sont mises en question. Pour cette raison, au premier examen du projet MONICA de l'OMS on a utilisé deux méthodes différentes: l'interview standardisée et le protocole d'alimentation pendant sept jours. Au premier examen en 1984/85 ont participé 2023 hommes et 1999 femmes âgés de 25 à 64 ans (ratio nette 80.0% resp. 78.7%). On a donné le protocole de sept jours seulement aux hommes du groupe d'âge de 45 à 64 ans (ratio nette 62.0%). Du fait qu'on considère le protocole comme étant un instrument de mesure dont la validité est prouvée, on a validé les questions de l'interview pour les hommes en prenant le protocole comme méthode de référence. Il était prévu d'appliquer ensuite les scores d'activité valides pour les hommes plus jeunes. On a priori comme critère de validité une sensibilité et une spécificité d'au moins 80%. Considérant les données du protocole on a formé deux catégories (actif et inactif), basées d'une part sur la dépense d'énergie estimée pendant l'exercice de la profession et d'autre part sur la durée de l'activité sportive. Partant des quatre réponses possibles aux questions de l'interview concernant l'activité professionnelle respectivement sportive, on a formé de même respectivement deux catégories d'activité. L'efficacité et le taux d'erreurs de la question dans l'interview concernant l'activité professionnelle se montent à 165.9% resp. 17.0%, celles concernant l'activité sportive à 133.0% resp. 30.6%. La validité de la question dans l'interview concernant l'activité sportive ne correspond donc pas aux critères fixés auparavant, tandis que la question dans l'interview concernant l'activité professionnelle s'est révélée suffisamment valide pour la formation du profil d'activité. Il a semblé justifié d'appliquer ce résultat aux groupes d'âge plus jeunes en raison de la composition sociodémographique de la population de l'étude augsburgienne semblable dans tous les groupes d'âge.

Summary

Comparison of two methods for the measurement of physical activity

There is no standardized method for the assessment of physical activity, so it is important to investigate the validity and the comparability of different measures. In the first survey (1984/85) of the MONICA Augsburg project of the World Health Organisation (WHO), physical activity was determined by two different methods, an interview and a seven-day activity diary, and these are compared in this analysis. In the first MONICA Augsburg survey 2023 men and 1999 women participated (overall response 80.0% men and 78.7% women). The seven-day activity diary was completed only by men of the age group 45 to 64 years (overall response 62.2%). On the assumption that the seven-day activity diary is an instrument of proven validity, the interview was validated against this reference method in men aged 45–64 years. Activity scores for occupational and leisure time physical activity were formed by means of the data from the seven-day diary. Participants were classified as active or inactive, by using energy expenditure during work as an estimate for occupational physical activity, and duration of sport as an estimate for leisure time physical activity. The interview offered four possibilities for answering the activity questions. By means of these answers the participants were again classified into active and inactive groups, for both leisure time and occupational physical activity. This grouping was compared to the one obtained by the reference diary method. Validity of the interview-based scores required an efficiency of at least 160% and an error rate not above 20%. Efficiency and error rate of the interview data on occupational physical activity were 165.9% and 17.0%, on leisure time physical activity 133.0% and 30.6%. Thus the interview data on leisure time physical activity did not meet the validity requirements, whereas the interview data on occupational physical activity proved to be sufficiently valid. It seems justifiable to extend these results to the younger age groups, since the sociodemographic composition of the Augsburg study population was similar in all age groups.

Literaturverzeichnis

- 1 *Siscovick DS, LaPorte RE, Newman JM*: The disease specific benefits and risks of physical activity and exercise. *Public Health Rep* 1985; 100: 180–188.
- 2 *Powell KE, et al.*: Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Ann Rev Public Health* 1987; 8: 253–287
- 3 *LaPorte RE, Adams, LL, et al.*: The spectrum of physical activity, cardiovascular disease, and health: an epidemiologic perspective. *Am J Epidemiol* 1984; 120: 507–517.
- 4 *Paffenbarger, RS*: Contributions of epidemiology to exercise science and cardiovascular health. *Med Sci Sports Exerc* 1988; 20: 426–438.

- 5 Paffenbarger, RS, Hyde RT: Exercise in the prevention of coronary heart disease. *Prev Med* 1984; 13: 3–22.
- 6 Kannel WB, Wilson P, Blair SN: Epidemiological assessment of the role of physical activity and fitness in development of cardiovascular disease. *Am Heart J* 1985; 109: 876–885.
- 7 LaPorte RE, et al.: Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Rep* 1985; 100: 131–146.
- 8 Albanes D, et al.: Validation and comparison of eight physical activity questionnaires. *Epidemiology* 1990; 1: 65–71.
- 9 Washburn RA, Montoye HJ: The assessment of physical activity by questionnaire. *Am J Epidemiol* 1986; 123: 563–574.
- 10 Sallis JJ, et al.: Physical activity assessment methodology in the 5 City Project. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 91–106.
- 11 Washburn RA, et al.: Physical activity assessment for epidemiologic research: The utility of two simplified approaches. *Prev Med* 1987; 16: 636–646.
- 12 Blair SN, Haskell WL, et al.: Assessment of habitual physical activity by a seven-day recall in a community survey and controlled experiments. *Am J Epidemiol* 1985; 122: 794–804.
- 13 WHO MONICA Project Principal Investigators: The World Health Organisation MONICA Project (Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. *J Clin Epidemiol* 1988; 41: 105–114.
- 14 Taylor CB, et al.: Seven-day activity and self-report compared to a direct measure of physical activity. *Am J Epidemiol* 1984; 120: 818–824.
- 15 Williams E, Klesges RC, et al.: A prospective study of the reliability and convergent validity of three physical activity measures in a field research trial. *J Clin Epidemiol* 1989; 42: 1161–1170.
- 16 Keil U, Stieber J, Döring A, et al.: The cardiovascular risk factor profile in the study area Augsburg. Results from the first MONICA Survey 1984/85. *Acta Med Scand* 1988; Suppl 728: 119–128.
- 17 Knuiman JT, Pietinen P, de Bakker GG, Ducimetiere P: The MONICA-Project. Optional study on the surveillance of the dietary intake of the population with regard to cardiovascular diseases. Manual of operations, EURONUT report 1985; 6: 44–58.
- 18 Lange Andersen K, Masironi R, Seliger V, et al.: Habitual physical activity and health. WHO Regional Publication, Copenhagen 1978, European Series 6: 171–176.
- 19 Spitzer H, et al.: Tafeln für den Energieverbrauch bei körperlicher Arbeit. REFA, 6. vollst. überarb. Auflage, Berlin, Köln, Beuth 1982.
- 20 Vuori I, Oja P: Indices of physical activity. WHO, MONICA Memo, 1983; 13, Add. 1.
- 21 Fleiss JL: Statistical methods for rates and proportions. 2nd edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1981.

Korrespondenzadresse:

Monika Stender
 GSF-Institut für Epidemiologie
 Ingolstädter Landstr. 1
 D-8042 Neuherberg