

**Die Assoziation zwischen dem Elternsein und dem
Gesundheitsverhalten in verschiedenen Phasen des Elternseins**

Analyse mit zwei Kohortenstudien aus Halle (Saale)

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin (Dr. med.)

vorgelegt

der Medizinischen Fakultät

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Lisa Scharfenberg

Betreuer:

Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk

*Gutachter*innen:*

Prof. Dr. Stephanie Wallwiener

Prof. Dr. Bahriye Aktas

Datum der Verteidigung: 25.06.2025

Referat

Die bedeutendsten modifizierbaren Risikofaktoren für nicht übertragbare Erkrankungen sind der Tabak- und Alkoholkonsum, eine ungesunde Ernährung und körperliche Inaktivität. Frühere Studien zeigten Unterschiede in diesen Verhaltensweisen zwischen Eltern und kinderlosen Erwachsenen. Die Assoziationen zwischen dem Elternsein und den gesundheitsbezogenen Verhaltensweisen scheinen sich mit dem Alter des jüngsten Kindes zu unterscheiden, während bisher kaum entsprechende Studien für Eltern mit erwachsenen Kindern existieren. Diese Arbeit widmet sich der Frage, wie das Elternsein bei Eltern im mittleren und späteren Leben mit dem Gesundheitsverhalten assoziiert ist, und untersucht die Beziehung zwischen dem Alter des jüngsten Kindes und der körperlichen Aktivität von Müttern.

Für die Analysen genutzt wurden Daten der Basiserhebung der „CARDiovascular Disease, Living and Ageing in Halle (CARLA)-Studie“ mit einer Studienpopulation von 1779 Frauen und Männern im Alter von 45 bis 83 Jahren und Daten der Basiserhebung der „Nationalen Kohorten(NAKO)-Studie“ aus dem Studienzentrum in Halle, aus der 3959 Mütter im Alter von 22 bis 72 Jahren eingeschlossen wurden. Untersucht wurden die selbstberichteten Endpunkte Tabak- und Alkoholkonsum, der Ernährungsindex, der Sport- und Freizeitindex für körperliche Aktivität und die körperliche Aktivität in der Freizeit, bei der Arbeit und zu Transportzwecken.

In adjustierten linearen und logistischen Regressionen zeigte sich in der Stichprobe von 1779 Männern und Frauen im Alter von 45 bis 83 Jahren keine Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Tabak- und Alkoholkonsum sowie dem Ernährungsindex. Die körperliche Aktivität bei Frauen im mittleren und späteren Leben war nicht mit dem Elternsein assoziiert. Der Sportindex bei Vätern im Alter von 45 bis 83 Jahren war höher, verglichen mit kinderlosen Männern. In der Stichprobe von 3959 Müttern war das Alter des jüngsten Kindes insgesamt mit der körperlichen Aktivität von Müttern assoziiert. Die körperliche Aktivität bei der Arbeit dominierte diesen Effekt, während sich eine schwache Assoziation bezüglich der körperlichen Aktivität in der Freizeit und zu Transportzwecken zeigte.

Im Hinblick auf die in früheren Studien berichtete geringe körperlichen Aktivität von jüngeren Vätern im Vergleich zu kinderlosen Männern, sollte die bessere sportliche Aktivität bei Vätern im Alter von 45 bis 83 Jahren Gegenstand zukünftiger Forschung sein. Die geringere körperliche Aktivität von Müttern mit jüngeren Kindern, insbesondere im Arbeitskontext, zeigt die Notwendigkeit der Unterstützung dieser Gruppe auf, auch um die Gesundheit und Lebensqualität kommender Generationen zu verbessern.

Scharfenberg, Lisa: Die Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten in verschiedenen Phasen des Elternseins, Halle (Saale), Univ., Med. Fak., Diss., 25 Seiten, 2024.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1	Einleitung und Zielstellung	1
1.1	Die Relevanz des Gesundheitsverhaltens	1
1.1.1	Tabakkonsum	2
1.1.2	Riskanter Alkoholkonsum	2
1.1.3	Ernährung	3
1.1.4	Körperliche Aktivität	3
1.2	Forschungsstand: Elternsein und Gesundheitsverhalten	4
1.2.1	Tabakkonsum von Eltern	4
1.2.2	Alkoholkonsum von Eltern	5
1.2.3	Ernährung von Eltern	6
1.2.4	Körperliche Aktivität von Eltern	6
1.2.5	Das Alter des jüngsten Kindes	7
1.3	Fragestellungen und Ziele	8
2	Diskussion	10
2.1	Erklärungsansätze und Einordnung in den Gesamtkontext	10
2.1.1	Positive und negative Folgen des Elternseins	11
2.1.2	Anzahl der Kinder	12
2.1.3	Alter bei der Geburt des ersten Kindes	12
2.1.4	Die Freiwilligkeit von Elternsein und Kinderlosigkeit	13
2.2	Stärken und Limitationen	14
2.3	Schlussfolgerungen	16
3	Literaturverzeichnis	17
4	Thesen	25

Publikationsteil

Publikation 1: *Association between Parenthood and Health Behaviour in Later Life – Results from the Population-Based CARLA Study*

Publikation 2: *The association between the child's age and mothers' physical activity: results from the population-based German National Cohort study*

Erklärungen

Danksagung

Abkürzungsverzeichnis

WHO	World Health Organization
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
UK	Vereinigtes Königreich
CARLA	Cardiovascular Disease, Living and Ageing in Halle
NAKO	Nationale Kohortenstudie
GEDA	Gesundheit in Deutschland aktuell
KORA	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
SHIP	Study of Health in Pomerania
GPAQ	Global Physical Activity Questionnaire
MET	Metabolisches Äquivalent

1 Einleitung und Zielstellung

Ein Kind zu bekommen, beeinflusst das Leben eines Menschen weitreichend. Das Elternwerden führt zu Veränderungen in den täglichen Aufgaben und Routinen sowie dem Schlafverhalten (1-3). Auch die Beziehung zum Partner und zu weiteren Personen ändert sich mit der Geburt des ersten Kindes (4, 5). Zudem konnten Änderungen des Wohlbefindens und der Lebenszufriedenheit gezeigt werden (1). Bei Frauen kommen darüber hinaus die direkten körperlichen Veränderungen und die hormonelle Umstellung infolge von Schwangerschaft und Geburt hinzu (6, 7). Manche dieser Veränderungen mögen temporär sein, andere jedoch beeinflussen die Gesundheit von Erwachsenen über den gesamten Verlauf des Lebens (1, 8, 9). So konnten auch im Gesundheitsverhalten Unterschiede zwischen Eltern und kinderlosen Erwachsenen gezeigt werden (8, 10-12). Diese Unterschiede sollen in dieser Arbeit intensiver beleuchtet werden. Um das Thema einzuleiten, werde ich zunächst einen Überblick über das Gesundheitsverhalten und dessen Relevanz für die Bevölkerungsgesundheit liefern. Im Anschluss werde ich die bisherige Literatur zu den Unterschieden im Gesundheitsverhalten zwischen Eltern und kinderlosen Erwachsenen zusammenfassen. Im letzten Teil der Einleitung werde ich das Ziel dieser Arbeit und die Forschungsfragen spezifizieren.

1.1 Die Relevanz des Gesundheitsverhaltens

Nicht übertragbare Krankheiten sind in der globalen Bevölkerung am häufigsten ursächlich für Mortalität und Behinderung (13, 14). Dazu gehören Krebserkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus und respiratorische Erkrankungen (15). In Deutschland bedingen sie insgesamt 91 % aller Todesfälle, sind aber auch in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen nicht nur mit einer hohen Mortalität, sondern auch mit einer hohen Belastung für den einzelnen Menschen und das Gesundheitssystem verbunden (15, 16). Die durch nicht übertragbare Erkrankungen verursachten globalen Kosten werden für den Zeitraum zwischen 2010 und 2030 auf 47 Trillionen US-Dollar geschätzt (17).

Das Risiko für das Auftreten dieser Krankheiten ist insbesondere durch vier gesundheitsbezogene Verhaltensweisen modifizierbar: Die Vermeidung von Tabak- und riskantem Alkoholkonsum, eine gesunde Ernährung sowie ausreichend körperliche Aktivität (18-21). Eine Kombination mehrerer dieser Verhaltensweisen führt zudem zu einer Risikoreduktion für nicht übertragbare Krankheiten, die den addierten Effekt der einzelnen Verhaltensweisen übersteigt (21). Demnach stellt die Förderung dieser Verhaltensweisen ein entscheidendes Potenzial für die Verbesserung der weltweiten Gesundheit und die Verhinderung vermeidbarer vorzeitiger Todesfälle dar (15, 16, 18-21). Um hierfür Interventionen zu entwickeln und entsprechende politische

Entscheidungen treffen zu können, ist ein tiefergreifendes Verständnis der Einflussfaktoren auf diese gesundheitsbezogenen Verhaltensweisen essentiell.

Im Folgenden werde ich auf die vier genannten Gesundheitsverhaltensweisen und deren Folgen im Einzelnen eingehen.

1.1.1 Tabakkonsum

Das Konsumieren von Tabakprodukten hat weltweit eine hohe Prävalenz (22). In Deutschland waren im Mikrozensus 2021 18,9 % der Personen ab einem Alter von 15 Jahren aktuelle Raucher (23). Global liegt die Prävalenz der Tabakkonsumierenden laut der Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) sogar bei 23,3 % (37,7 % Männer, 7,8 % Frauen) der Personen im Alter von 15 Jahren und älter (22).

Das Zigarettenrauchen ist ein Risikofaktor für zahlreiche nicht übertragbare Erkrankungen. Es führt nicht nur zu einer massiven Risikoerhöhung für das Lungenkarzinom, sondern auch für weitere Krebserkrankungen wie unter anderem das Urothelkarzinom, das Ösophaguskarzinom und nasopharyngeale Karzinome (24, 25). Außerdem ist eine häufige Folgeerkrankung die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) (19, 24), die zu einer chronischen ventilatorischen Insuffizienz führen kann und, meist über Atemwegsinfektionen und Exazerbationen, mit einer hohen Mortalität und Krankheitsbelastung in Verbindung steht (26, 27). Darüber hinaus erhöht das Zigarettenrauchen das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen, Multiple Sklerose, rheumatoide Arthritis, Diabetes mellitus Typ II, Alzheimer-Demenz und weitere Krankheiten (24, 28). Weltweit sind laut der WHO 8 Millionen Todesfälle pro Jahr auf den Konsum von Tabakprodukten zurückzuführen (29).

1.1.2 Riskanter Alkoholkonsum

Als riskanter Alkoholkonsum wird laut der aktuellen deutschen Leitlinie für alkoholbezogene Störungen der Konsum von >12 g Alkohol bei Frauen und >24 g bei Männern an reinem Alkohol pro Tag definiert (30). In einigen Studien wird für den riskanten Alkoholkonsum auch ein Grenzwert von >10 g Alkohol für Frauen und >20 g für Männer an reinem Alkohol pro Tag angewendet (31, 32). Lange und andere berichteten 2016 eine Prävalenz des riskanten Alkoholkonsums in Deutschland von 13,1 % bei Frauen (>10 g) und 18,5 % bei Männern (>20 g) (32). Global unterscheidet sich der Alkoholkonsum deutlich, je nach Entwicklungsstand der jeweiligen Länder. Während die Prävalenz jeglichen Alkoholkonsums in wenig entwickelten Ländern bei 9 % der Frauen und 20 % der Männer lag, betrug sie in hochentwickelten Ländern 72 % der Frauen und 83 % der Männer (33). Ein weiteres in epidemiologischen Studien

untersuchtes Outcome ist das Rauschtrinken, definiert als Konsum von ≥ 4 Standardgetränken bei Frauen und ≥ 5 Standardgetränken bei Männern an einem Tag (34).

Neben den direkten Folgen des Alkoholkonsums, wie der akuten Intoxikation und Verletzungen, erhöht der Konsum von Alkohol das Risiko für eine Alkoholabhängigkeit sowie das damit assoziierte Entzugssyndrom (30). Der Alkoholkonsum gilt darüber hinaus als Risikofaktor für rund 200 Erkrankungen (30, 35-37). Dazu zählen Krebserkrankungen wie das Mammakarzinom und das kolorektale Karzinom, Tuberkulose, psychische Erkrankungen und chronische Lebererkrankungen wie die Leberzirrhose (33, 38).

1.1.3 Ernährung

Die WHO empfiehlt für eine gesunde Ernährungsweise das Konsumieren von mindestens 400 g Gemüse oder Früchten pro Tag (39). Zudem sollte die Aufnahme an Fetten maximal 30 % der gesamten Energiezufuhr ausmachen, wobei davon maximal ein Drittel aus gesättigten Fettsäuren und insgesamt höchstens 1 % der Energiezufuhr aus trans-Fettsäuren bestehen sollte (39, 40). Freie Zucker (zum Beispiel aus Haushaltszucker, Frustsaft oder Sirup) sollten maximal 10 % der täglichen Energiezufuhr ausmachen (41). Darüber hinaus wird empfohlen, den Salzkonsum auf maximal 5 g pro Tag zu beschränken (42). Da stark verarbeitete Lebensmittel wie Fertigprodukte meist größere Mengen von trans-Fettsäuren, Zucker und Salz enthalten, sollte möglichst auf den Konsum solcher Produkte verzichtet werden (43). Für die genannten Empfehlungen besteht klare Evidenz für die Reduktion des Risikos für nicht übertragbare Erkrankungen (43-45).

Ein großer Anteil der globalen Bevölkerung erreicht, unabhängig vom Entwicklungsstand des Landes, diese Empfehlungen nicht (46). Gegenwärtig beläuft sich bereits der durchschnittliche Anteil gesättigter Fettsäuren in Europa und Nordamerika auf über 10 % der gesamten Kalorienzufuhr (39). In Ländern mit niedrigem bis mittlerem Einkommen steigt der Anteil an fettreichen Nahrungsmitteln und Fertigprodukten in der Ernährung mit zunehmender Entwicklung des Landes und wachsendem Einkommen der Bevölkerung an (39). Eine ungesunde Ernährung, bei der die Empfehlungen der WHO nicht erreicht werden, resultiert unter anderem in einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und arterielle Hypertonie, aber auch für Krebserkrankungen (47). Die überwiegend ungesunde Ernährungsweise der Bevölkerung in Europa verursacht demnach immense gesellschaftliche Kosten (48).

1.1.4 Körperliche Aktivität

Die körperliche Aktivität lässt sich nach Intensität in schwere, moderate und leichte körperliche Aktivität klassifizieren (49). Darüber hinaus ist eine Einteilung nach Art der körperlichen

Aktivität möglich, die jedoch in der bisherigen Forschung heterogen ist. Eine häufig angewandte Kategorisierung unterscheidet körperliche Aktivität in der Freizeit, zu Transportzwecken und bei der Arbeit (50). Häufig wird auch die körperliche Aktivität in Form von Sport untersucht (51). Erwachsene sollten laut Empfehlung der WHO wöchentlich mindestens 75 Minuten schwere oder 150 Minuten moderate körperliche Aktivität ausüben (49). Diese Empfehlung erfüllten in einer internationalen Studie 27,5 % der Menschen weltweit nicht. Davon waren 23,4 % Männer und 31,7 % Frauen (52). Anders als von der WHO angestrebt, konnte in den vergangenen Jahren keine signifikante Besserung der körperreichen Aktivität erreicht werden (52, 53).

Die hohe Prävalenz körperlicher Inaktivität führt zu einer erheblichen globalen Krankheitsbelastung, vor allem in Bezug auf die koronare Herzerkrankung, Diabetes mellitus Typ II, das Mammakarzinom und das kolorektale Karzinom (54, 55). Darüber hinaus kann mangelnde körperliche Aktivität das Risiko für Depressionen und Angststörungen erhöhen und ist mit einem schlechteren Wohlbefinden assoziiert (56-59).

1.2 Forschungsstand: Elternsein und Gesundheitsverhalten

Im Folgenden möchte ich einen Überblick über die bestehende Literatur zu dem Thema geben, inwiefern das Elternsein mit dem Gesundheitsverhalten assoziiert ist. Ich werde dabei auf den Tabak- und Alkoholkonsum, die Ernährung und die körperliche Aktivität gesondert eingehen und im Anschluss auf die bestehende Forschung zu der Beziehung zwischen dem Gesundheitsverhalten von Eltern und dem Alter des jüngsten Kindes eingehen.

1.2.1 Tabakkonsum von Eltern

In mehreren longitudinalen Studien wurde das Tabakrauchen von Eltern vor und nach der Geburt eines Kindes untersucht. Hierbei konnte eine Reduktion des Tabakkonsums mit dem Elternwerden gezeigt werden (60-64). Während ein Teil der Mütter und Väter im Verlauf wieder mit dem Rauchen anfang, schien ein Teil der Eltern Nichtraucher zu bleiben (61, 62). Diese Studien wurden in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA), Japan und Frankreich und somit in hoch entwickelten Ländern durchgeführt. Darüber hinaus berichtete eine Studie aus dem Vereinten Königreich (UK) insbesondere für Mütter eine höhere Wahrscheinlichkeit, mit dem Rauchen aufzuhören, verglichen mit kinderlosen Frauen (65). Um den Tabakkonsum von Eltern zu untersuchen, wurden zudem Studien im Querschnittsdesign in Deutschland, den USA und Schweden durchgeführt (12, 64, 66-69). In mehreren Untersuchungen konnte eine geringere Prävalenz des Tabakrauchens bei Männern und Frauen mit Kindern gezeigt werden, wenn sie mit kinderlosen Erwachsenen verglichen wurden (12, 64, 66, 67). Demgegenüber zeigten andere Studien keine Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Rauchstatus von Erwachsenen (68,

69). Obwohl die meisten Analysen bei Frauen durchgeführt wurden, konnten zwei Studien auch bei Männern eine negative Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Tabakrauchen zeigen, wenngleich diese Assoziation bei Männern schwächer war als bei Frauen (12, 65). Zum aktuellen Zeitpunkt fehlen Untersuchungen zu diesem Thema in weniger entwickelten Ländern.

1.2.2 Alkoholkonsum von Eltern

Bisherige Studien aus den USA, dem UK, Australien und Neuseeland konnten insbesondere bei Müttern in den ersten Jahren nach der Geburt des ersten Kindes eine Reduktion des Alkoholkonsums zeigen (70-72). Im Verlauf scheint der Konsum von Alkohol bei Eltern wieder zuzunehmen, die bestehende Literatur ist jedoch inkonsistent, zu welchem Ausmaß dies geschieht. Einige Studien zeigten ein Angleichen des Alkoholkonsums der Eltern zu den durchschnittlichen Alkoholmengen vor der Schwangerschaft (70, 73). Staff und andere hingegen berichteten einen geringeren Alkoholkonsum bei Eltern mit mindestens einem Kind im Alter unter 18 Jahren, wenn sie mit kinderlosen Erwachsenen verglichen wurden (72). Zudem konnte bei australischen Erwachsenen mit Kindern im Haushalt eine niedrigere Prävalenz von riskantem Alkoholkonsum als bei Erwachsenen ohne Kinder im Haushalt gezeigt werden (74). Allerdings wurden geschlechtsspezifische Unterschiede berichtet. Während bei Männern in manchen Studien zwar ähnliche Veränderungen wie bei Frauen in der ersten Zeit nach der Geburt des Kindes berichtet wurden, war die Reduktion des Alkoholkonsums geringer als bei Frauen (70, 75, 76). Zwei Studien berichteten sogar einen höheren Alkoholkonsum bei Vätern, wobei insbesondere Väter mit niedrigem Bildungsniveau und Väter mit einem Kind im Haushalt im Alter von 18-21 Jahren einen höheren Alkoholkonsum angaben als kinderlose Männer (72, 73).

Das Rauschtrinken, definiert als der Konsum von ≥ 4 standardisierten alkoholischen Getränken zu einem Anlass bei Frauen und ≥ 5 Getränken bei Männern, wurde in den USA und den Niederlanden untersucht. Die Prävalenz von Rauschtrinken war in diesen Studien bei Eltern im Vergleich mit kinderlosen Erwachsenen niedriger (69, 77-79). Sowohl Mütter als auch Väter hatten darüber hinaus im Vergleich zu kinderlosen Erwachsenen ein niedrigeres Risiko für das Konsumieren sehr großer Alkoholmengen von ≥ 8 standardisierten Getränken bei Frauen oder ≥ 10 standardisierten Getränken bei Männern an einem Tag. Dabei waren die Kinder 0-17 Jahre alt und der Effekt war schwächer bei Männern (11). Darüber hinaus konnten Simon und Caputo in einer US-amerikanischen Stichprobe zeigen, dass Symptome der Alkoholabhängigkeit bei Eltern insgesamt geringer ausgeprägt waren als bei kinderlosen Erwachsenen (80).

1.2.3 Ernährung von Eltern

Es konnten wenige Änderungen im Ernährungsverhalten über das Elternwerden gezeigt werden. Zwei longitudinale Untersuchungen, die in den USA und Australien durchgeführt wurden, zeigten vor und nach der Geburt eines Kindes keine eindeutigen Unterschiede im Ernährungsverhalten durch das Elternwerden (81, 82). Zudem kamen Corder und andere in ihrer systematischen Übersichtsarbeit zu dem Schluss, dass bisher keine eindeutige Assoziation zwischen dem Elternwerden und dem Ernährungsverhalten gezeigt wurde (83). Einige Studien konnten Änderungen in einzelnen Aspekten der Ernährung über das Elternwerden zeigen, während sich für alle weiteren untersuchten Ernährungskategorien auch in diesen Studien kein Unterschied über das Elternwerden zeigte (10, 81, 84-88). Verglichen mit kinderlosen Frauen gaben US-amerikanische Mütter einen höheren Konsum von mit Zucker gesüßten Getränken, von gesättigten Fettsäuren und eine höhere Kalorienaufnahme an (10, 85). Versele und andere zeigten in einer belgischen Population eine reduzierte Fruchtaufnahme mit dem Elternwerden (87). In einer Studie aus der Schweiz wiederum, wurde ein vermehrter Konsum von Gemüse bei neuen Eltern berichtet (86). Eine weitere Studie konnte bei Männern und Frauen in den USA mit Kindern im Haushalt eine höhere Aufnahme von fettreichen Lebensmitteln zeigen (84). Im Vergleich zwischen Eltern und kinderlosen Erwachsenen fanden Roos und andere eine höhere Übereinstimmung mit den Ernährungsempfehlungen bei Müttern in Finnland (88).

Die Assoziation zwischen dem Ernährungsverhalten und dem Elternsein scheint international deutlichen Unterschieden zu unterliegen, was zum Teil durch kulturelle Unterschiede in der Ernährung erklärt werden könnte (89). Die Autoren Moura und Aschemann-Witzel fanden eine Verbesserung der Ernährung mit dem Elternwerden in Frankreich, während Eltern in Dänemark eher eine Verschlechterung berichteten. Interessant war hierbei, dass für die Richtung der Veränderung das vorherige Ernährungsverhalten ausschlaggebend war. Zuvor eher gesunde Ernährungsmuster von Erwachsenen in Dänemark wurde durch das Elternwerden tendenziell schlechter, während sich ein weniger gesunder Ernährungsstil bei den französischen Erwachsenen durch das Elternwerden eher verbesserte (89). Dies könnte ein Teil der Erklärung für die bisher inkonsistenten Ergebnisse sein. Eine wichtige Rolle in der Erklärung spielen zudem die heterogenen Messinstrumente und verschiedenen Endpunkte, die zur Charakterisierung des Ernährungsverhaltens in den zitierten bisherigen Studien genutzt wurden. Dadurch sind die Ergebnisse der Erhebungen kaum miteinander vergleichbar (83).

1.2.4 Körperliche Aktivität von Eltern

Corder und andere untersuchten in einer Metaanalyse die Veränderung der körperlichen Aktivität von Erwachsenen vor und nach der Geburt ihres ersten Kindes, verglichen mit Erwachsenen, die

in dieser Zeit kinderlos blieben (83). Die Ergebnisse zeigten eine stärkere Reduktion der körperlichen Aktivität von Männern und Frauen, die Eltern wurden (83). Im Vergleich von Eltern mit kinderlosen Erwachsenen berichteten die Autoren in einer systematischen Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2008 weniger körperliche Aktivität bei Eltern als bei kinderlosen Erwachsenen (90). Seitdem konnte auch in weiteren Studien eine negative Assoziation zwischen dem Elternsein und moderater bis schwerer körperlicher Aktivität gezeigt werden (10, 12, 91-95). Von diesen Studien wurden drei in den USA (10, 12, 95), zwei in Kanada (91, 92) und jeweils eine in Finnland (93) und dem UK (94) durchgeführt. Eine systematische Übersichtsarbeit von 2016 untersuchte die körperliche Aktivität von Vätern und kam zu dem Ergebnis, dass auch Väter weniger moderate bis schwere körperliche Aktivität als kinderlose Männer ausübten (51). Auch wenn die negative Assoziation für Männer und Frauen gezeigt werden konnte, berichteten einige Autoren eine schwächere Assoziation zwischen dem Elternsein und der körperlichen Aktivität bei Männern (92, 96). Eine Studie berichtete dahingegen eine stärkere Assoziation bei Männern (97).

Darüber hinaus scheint bei der Betrachtung der körperlichen Aktivität von Eltern die Art der Aktivität eine Rolle zu spielen. Während intensivere Bewegungsformen von Eltern seltener ausgeübt wurden, konnten zwei Studien aus den USA und Kanada eine höhere objektiv gemessene leichte körperliche Aktivität bei Eltern im Vergleich zu kinderlosen Erwachsenen berichten (96, 98). Diese wurde von den Autoren dieser Arbeiten mit einer erhöhten Aktivität im Haushalt bei Eltern in Verbindung gebracht, die bereits zuvor von Bellows-Riecken und Rhodes berichtet wurde (90). Bei selbstberichteter körperlicher Aktivität wurde vor allem eine geringere körperliche Aktivität in der Freizeit gezeigt, während andere Arten der körperlichen Aktivität bei Eltern kaum untersucht wurden (51, 90, 92, 99). Für Väter konnte die systematische Übersichtsarbeit von Pot und Keizer zwar weniger moderate bis schwere körperliche Aktivität zeigen, jedoch keine Unterschiede in der sportlichen Aktivität (51). Somit vermuteten die Autoren der Studie eine Assoziation mit anderen Arten der Aktivität, wie zum Beispiel transportbezogene körperliche Aktivität. Eine weitere Studie zeigte jedoch bei Männern und Frauen keine spezifischen Unterschiede der körperlichen Aktivität in der Freizeit, zu Transportzwecken oder bei der Arbeit durch das Elternsein (96). Wie sich das Elternsein auf die verschiedenen Arten der körperlichen Aktivität auswirkt, ist insgesamt in der bisherigen Forschung unterrepräsentiert.

1.2.5 Das Alter des jüngsten Kindes

In der bestehenden Literatur, die das Gesundheitsverhalten von Eltern mit kinderlosen Erwachsenen vergleicht, wurde das Alter der Kinder nur in wenigen Untersuchungen mit einbezogen. Adamo und andere berichteten die geringste körperliche Aktivität für Mütter, deren jüngstes Kind unter 6 Jahre alt war, und für Väter, deren jüngstes Kind zwischen 6 und 11 Jahren alt war (91). Gaston und andere konnten die niedrigste körperliche Aktivität für Eltern von

Kindern unter 6 Jahren bei Müttern und Vätern zeigen (98). Simpson und andere berichteten mehr körperlicher Aktivität bei Müttern, wenn mindestens ein Kind 5 Jahre oder älter war, verglichen mit Müttern, deren Kinder jünger waren (94). Mütter und Väter mit Kindern im Alter von 0-2 Jahren sowie Mütter mit Kindern ab 15 Jahren erfüllten seltener die Kriterien für riskanten Alkoholkonsum (74). Das Risiko für Rauschtrinken war in der Arbeit von Patrick und anderen am niedrigsten bei Müttern und Vätern mit Kindern im Alter von 5-17 Jahren, wenngleich das Risiko bei Eltern mit Kindern im Alter von 0-5 Jahren nur geringfügig höher war (11). Eine weitere Studie fand bei Müttern mit einem Kind unter 5 Jahren einen geringeren Alkoholkonsum als bei Müttern älterer Kinder und einen etwas höheren Alkoholkonsum bei Männern, wenn das Kind im Haushalt 18-21 Jahre alt war (72). In der bisherigen Forschung wurden bei der Frage nach dem Gesundheitsverhalten von Eltern hauptsächlich Eltern von Kindern im Alter von unter 18 Jahren und in einer Studie unter 21 Jahren einbezogen. Das Gesundheitsverhalten von Eltern erwachsener Kinder wurde in der existierenden Literatur kaum untersucht. Kendig und andere verglichen den Tabak- und Alkoholkonsum, die Ernährung und die körperliche Aktivität von Eltern mit kinderlosen Erwachsenen im Alter von 65 Jahren und älter in Finnland, den Niederlanden und Australien (8). Das Alter der Kinder war in dieser Studie zwar nicht bekannt, die Kinder mussten jedoch rechnerisch aufgrund des Alters der Eltern zu einem erheblichen Teil das Erwachsenenalter erreicht haben. Die Autoren fanden bei älteren Eltern weniger Tabak- und Alkoholkonsum, ein gesünderes Ernährungsverhalten und mehr körperliche Aktivität als in der Vergleichsgruppe kinderloser älterer Erwachsener (8).

1.3 Fragestellungen und Ziele

In der Beziehung zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten scheint das Alter des/r Kindes/r demnach eine entscheidende Rolle zu spielen, wenngleich durch den geringen Umfang bisheriger Literatur kein eindeutiges Bild dieser Zusammenhänge entstanden ist. Insbesondere existiert bisher kaum Literatur, die bezüglich der Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten Eltern von Kindern über 18 Jahren inkludiert. Dabei könnten gerade Eltern erwachsener Kinder eine Phase des Elternseins erreicht haben, in der positive Auswirkungen des Elternseins überwiegen und sich daher auch das Gesundheitsverhalten von Eltern vorteilhafter gestalten könnte (1). Diese Hypothese ist im Einklang mit der Arbeit von Simon und Caputo, die für Eltern von Kindern im Alter von 30 Jahren und älter die höchste Lebenszufriedenheit verglichen mit Eltern jüngerer Kinder berichteten (80). Des Weiteren liefert die bisherige Forschung keine Antworten auf die Frage, inwiefern das Gesundheitsverhalten von Eltern mit dem Alter des jüngsten Kindes assoziiert ist. Aufgrund des begrenzten Umfangs der vorliegenden Arbeit wurde bei dieser Fragestellung der Fokus auf die körperliche Aktivität gelegt. Bezüglich der körperlichen Aktivität existiert eine weitere Forschungslücke, da bis jetzt hauptsächlich die

körperliche Aktivität von Eltern in der Freizeit oder ohne Angabe der Art der körperlichen Aktivität untersucht wurde, während körperliche Aktivität zu Transportzwecken und bei der Arbeit in der bestehenden Literatur unterrepräsentiert ist.

Das Ziel dieser Arbeit ist, zum Schließen der beschriebenen Forschungslücken beizutragen. Dafür wurden insgesamt drei Forschungsfragen herausgearbeitet. Es soll beantwortet werden, (I) ob es eine Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Tabak- und Alkoholkonsum, der Ernährung und der körperlichen Aktivität im mittleren und späteren Leben (bei Erwachsenen im Alter ≥ 45 Jahren) gibt. Zudem wird ermittelt, (II) inwiefern die körperliche Aktivität von Müttern mit dem Alter des jüngsten Kindes assoziiert ist, wobei Mütter von Kindern mit einer großen Altersspanne (zwischen 0 und 54 Jahren) einbezogen werden. Zudem wird sich der Frage gewidmet, (III) ob es in dieser Assoziation Unterschiede zwischen körperlicher Aktivität in der Freizeit, zu Transportzwecken (also z. B. durch Zufußgehen oder Radfahren, um zu Orten zu gelangen) oder bei der Arbeit gibt. Diese Fragestellungen werden mithilfe von zwei repräsentativen Kohortenstudien aus Halle (Saale) beleuchtet. Das sind zum einen die „CARDiovascular Disease, Living and Ageing in Halle (CARLA)-Studie“ (100) und zum anderen die „Nationale Kohorten(NAKO)-Studie“ (101, 102).

2 Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit war, das Gesundheitsverhalten in verschiedenen Phasen des Elternseins zu untersuchen, indem die Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten im mittleren und späteren Leben und die Frage, inwiefern die verschiedenen Arten der körperlichen Aktivität von Müttern mit dem Alter des jüngsten Kindes assoziiert sind, analysiert wurden. In einer Stichprobe von 1779 Probanden im Alter von 45 bis 83 Jahren konnte bei Männern eine Assoziation zwischen dem Elternsein und der selbstberichteten sportlichen Aktivität gezeigt werden. Dies galt nicht für körperliche Aktivität in der Freizeit, die nicht in Form von Sport absolviert wurde. Die selbstberichtete körperliche Aktivität von Frauen im Alter von 45 bis 83 Jahren war nicht mit dem Elternsein assoziiert. Bei Männern und Frauen ab dem Alter von 45 Jahren zeigten sich in dieser Stichprobe zwischen Eltern und der kinderlosen Vergleichsgruppe weder Unterschiede im Tabak- und Alkoholkonsum noch im Ernährungsindex. Die selbstberichtete körperliche Aktivität von Müttern war in einer Stichprobe von 3959 Müttern mit dem Alter des jüngsten Kindes assoziiert. In den adjustierten Ergebnissen waren Mütter jüngerer Kinder insgesamt weniger körperlich aktiv als Mütter von Kindern im Alter von 30 Jahren und älter. Dabei wurden die Unterschiede durch körperliche Aktivität bei der Arbeit dominiert. Hierbei gehörte neben der körperlichen Aktivität bei beruflicher Arbeit auch solche, die zum Beispiel bei Arbeiten im Haushalt oder Garten verrichtet wurde, dazu. In der Freizeit oder zu Transportzwecken konnte eine schwache Assoziation der körperlichen Aktivität von Müttern mit dem Alter ihres jüngsten Kindes gezeigt werden. Insgesamt erklärte das Alter des jüngsten Kindes nur einen geringen Anteil der Unterschiede der körperlichen Aktivität von Müttern.

Die entsprechenden Ergebnisse wurden bereits in den beiden Publikationen (Publikation 1 und Publikation 2) ausführlich diskutiert und in den bisherigen Forschungsstand eingeordnet. Im Folgenden werde ich die Ergebnisse in den Gesamtkontext einordnen und eine übergreifende Diskussion liefern.

2.1 Erklärungsansätze und Einordnung in den Gesamtkontext

Insgesamt zeigen sich, aufgrund der Ergebnisse von früheren Studien und der beiden Publikationen im Rahmen dieser Arbeit, Unterschiede in der Beziehung zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten in verschiedenen Phasen des Elternseins: Der Tabak- und Alkoholkonsum von Eltern jüngerer Kinder war in früheren Studien oftmals geringer als bei kinderlosen Erwachsenen, während unsere Ergebnisse im mittleren und späteren Leben keine eindeutigen Unterschiede im Tabak- und Alkoholkonsum zwischen Eltern und kinderlosen Erwachsenen zeigten. Die bisherige Forschung, die das Ernährungsverhalten über die Veränderung zum Elternwerden untersuchte, ist inkonsistent. Jedoch sind die Ergebnisse früherer

Studien teilweise im Einklang mit unseren Analysen, die keine Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Ernährungsindex bei Erwachsenen in einem Alter von 45 bis 83 Jahren zeigten. Bezüglich der körperlichen Aktivität konnte bei Vätern im mittleren und späten Leben eine höhere sportliche Aktivität gezeigt werden, während Eltern jüngerer Kinder in bisherigen Studien weniger körperlich aktiv waren, verglichen mit kinderlosen Erwachsenen. Zudem war die körperliche Aktivität von Müttern, deren jüngstes Kind über 29 Jahre alt war, höher, verglichen mit Müttern jüngerer Kinder.

2.1.1 Positive und negative Folgen des Elternseins

Diese Unterschiede zwischen verschiedenen Phasen des Elternseins könnten durch erschwerende und erleichternde Faktoren auf gesundheitsbezogene Verhaltensweisen durch das Elternsein, die sich im Laufe der Zeit mit dem Heranwachsen des Kindes verändern, erklärt werden (1). Mit negativen Auswirkungen sind mögliche finanzielle, zeitliche oder emotionale Herausforderungen, die durch das Elternsein entstehen können gemeint (103). Positive Folgen des Elternseins können Gefühle von Liebe und Freude, das Stärken von Beziehungen zum Partner oder der Familie sowie eine bessere soziale Unterstützung sein (104). Diese positiven Auswirkungen des Elternseins könnten laut Nomaguchi und Milkie im späteren Leben mit erwachsenen Kindern überwiegen, da sich die Anforderungen mit dem Aufwachsen des/r Kindes/r ändern und durch die zunehmende Eigenständigkeit des/r Kindes/r eher verringern (1). Gleichzeitig ist beispielsweise die soziale Unterstützung im späteren Leben besonders wichtig für das Gesundheitsverhalten von älteren Menschen (105). Das könnte eine Erklärung für die bessere körperliche Aktivität bei Männern im Alter zwischen 45 und 83 Jahren im Vergleich zu kinderlosen Männern in der Stichprobe von 1779 Probanden sein. Zudem könnte die in der Stichprobe von 3959 Müttern berichtete höhere körperliche Aktivität mit Kindern im Alter ab 30 Jahren, verglichen mit Müttern jüngerer Kinder, zum Teil auf diese Art erklärt werden, auch wenn die Assoziationen zwischen dem Alter des jüngsten Kindes und der körperlichen Aktivität in der Freizeit und zu Transportzwecken schwach waren. Was dieser Ansatz nicht erklären kann, ist, dass in der vorliegenden Arbeit bei Erwachsenen im mittleren und höheren Alter keine eindeutige Assoziation zwischen dem Ernährungsverhalten und dem Tabak- und Alkoholkonsum gezeigt wurde. Im Hinblick auf den in vorherigen Studien dargelegten geringeren Tabak- und Alkoholkonsum bei jüngeren Eltern könnte die Hypothese aufgestellt werden, dass der den Substanzkonsum reduzierende Effekt jüngerer Kinder im Verlauf des Elternseins zurückgeht. Dabei könnten weniger zeitliche Verpflichtungen und ein geringeres Verantwortungsgefühl bei Eltern älterer Kinder eine Rolle spielen (106). Die Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Ernährungsverhalten scheint allgemein schwach zu sein. Die Vergleichbarkeit bisheriger Studien um das Ernährungsverhalten von Eltern ist jedoch aufgrund der heterogenen Messinstrumente

eingeschränkt, und eine systematische Betrachtung in künftiger Forschung ist notwendig. Eine weitere Hypothese zur Erklärung schwacher Assoziationen zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten im mittleren und späteren Leben könnte sein, dass die gesundheitsbezogenen Verhaltensweisen in dieser Phase des Elternseins stärker durch andere Faktoren determiniert werden als durch das Elternsein an sich. Neben bekannten und gut untersuchten Einflussfaktoren auf das Gesundheitsverhalten, wie zum Beispiel sozioökonomischer Status (107, 108) oder Umweltfaktoren (109), könnten auch solche, die im direkten Zusammenhang mit dem Elternsein stehen, zu entscheidenden Unterschieden im Gesundheitsverhalten führen. Auf die wichtigsten darunter möchte ich im Folgenden eingehen.

2.1.2 Anzahl der Kinder

Im Zusammenhang zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten scheint die Anzahl der Kinder eine Rolle zu spielen. Auch wenn zu diesem Forschungsthema bis jetzt nur wenige Ergebnisse vorliegen, zeigte sich in diesen Studien, dass die bekannten Assoziationen zwischen dem Elternsein und den gesundheitsbezogenen Verhaltensweisen mit zusätzlichen Kindern verstärkt werden. Es konnten im Vergleich zu Müttern mit einem Kind für Mütter mit mehreren Kindern weniger moderate bis schwere körperliche Aktivität und eine höhere Wahrscheinlichkeit, mit dem Rauchen aufzuhören, gezeigt werden (65, 94). Eine andere Arbeit zeigte wiederum keine Unterschiede in der körperlichen Aktivität von Müttern mit der Anzahl der Kinder im Haushalt (95). Wie die Anzahl der Kinder sich auf das Gesundheitsverhalten von Eltern auswirkt, ist eine wichtige Fragestellung, die in zukünftigen Studien weiterer Untersuchung bedarf.

2.1.3 Alter bei der Geburt des ersten Kindes

Darüber hinaus berichteten frühere Studien eine Assoziation zwischen dem Alter bei der Geburt des ersten Kindes und dem Gesundheitsverhalten von Eltern. Zwischen dem 18. und dem 24. Lebensjahr erstmalig Eltern zu werden, erhöhte das Risiko sowohl für den Konsum von Tabakprodukten als auch von Alkohol bei Müttern und Vätern (64). Zudem berichteten Erwachsene, die bis zum 22. Lebensjahr Eltern wurden, im Verlauf eine Zunahme des Rauschtrinkens, während die Häufigkeit bei Eltern, die ihr erstes Kind später auf die Welt brachten, im Verlauf abnahm (110). Rattay und von der Lippe berichteten mithilfe von Daten der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) ein schlechteres Gesundheitsverhalten bei jüngeren Eltern. Der Tabakkonsum sowie die körperliche Inaktivität waren in dieser Studie bei Erwachsenen im Alter von 18 bis 24 Jahren mit Kindern im Haushalt höher als bei kinderlosen Erwachsenen, während für ältere Eltern ein besseres Gesundheitsverhalten berichtet wurde (66). Das Alter der Eltern zum Zeitpunkt der Geburt war in dieser Studie nicht bekannt, sodass

die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit Studien zum Alter bei der Geburt des ersten Kindes eingeschränkt ist. Tendenziell ist jedoch anzunehmen, dass die jüngeren Eltern auch bei der Geburt des ersten Kindes jünger waren als die älteren Eltern. Insgesamt lassen die zitierten Studien vermuten, dass das Alter der Eltern bei der Geburt des ersten Kindes zum Teil deutlicher mit dem Gesundheitsverhalten assoziiert ist als das Elternsein an sich. Das Alter bei der Geburt des ersten Kindes stellt ein zentrales Thema für zukünftige Forschung bezüglich des Gesundheitsverhaltens von Eltern dar.

2.1.4 Die Freiwilligkeit von Elternsein und Kinderlosigkeit

Ob das Elternsein oder die Kinderlosigkeit dem geplanten Lebensentwurf der Erwachsenen entsprach, könnte darüber hinaus die Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten beeinflussen. Bei ungeplanten Schwangerschaften sind die Lebensumstände, um ein Kind zu bekommen, häufig unpassend (111), was negative Auswirkungen auf das Gesundheitsverhalten der Eltern haben könnte. Für die Zeit während der Schwangerschaft konnte bei Frauen eine höhere Prävalenz von Tabak- und Alkoholkonsum gezeigt werden, wenn die Schwangerschaft ungeplant war (112). Dies mag teilweise auch den erhöhten Tabak- und Alkoholkonsum bei Erwachsenen, die jung Eltern wurden, erklären (64), obwohl andererseits viele ungeplante Schwangerschaften bei älteren Frauen, die häufig bereits ein oder mehrere Kinder hatten, auftraten (113). In der existierenden Literatur waren ungeplante Schwangerschaften mit unvorteilhaften Gesundheitsoutcomes der Eltern assoziiert (112). Für das Gesundheitsverhalten im Verlauf des Elternseins liegen hierzu jedoch noch keine Ergebnisse vor. Gleichzeitig kann auch Kinderlosigkeit entweder geplant oder ungewollt, zum Beispiel aufgrund medizinischer Gründe oder unpassender Lebensumstände, entstehen. Während geplante Kinderlosigkeit auch im Zusammenhang mit positiven Folgen für die Erwachsenen stehen kann (114, 115), ist ungewollte Kinderlosigkeit aufgrund von Infertilität mit negativen Gesundheitsoutcomes wie unvorteilhafteren kardiovaskulären Risikofaktoren bei kinderlosen Erwachsenen assoziiert (116). Auch hierzu gibt es für das Gesundheitsverhalten noch keine Forschungsergebnisse. Darüber hinaus bestehen bei der Reproduktionsplanung Unterschiede zwischen verschiedenen Generationen. Mit der Einführung kombinierter hormoneller Kontrazeptiva im Jahr 1961 ergaben sich neue Möglichkeiten, das Elternwerden zu beeinflussen (117), während gleichzeitig neue Behandlungsansätze für die Infertilität entwickelt wurden (118, 119). Kinderlosigkeit könnte demnach in älteren Generationen, wie bei den älteren Teilnehmern der CARLA-Studie, häufiger auf medizinische Ursachen zurückzuführen sein, während sie in jüngeren Generationen häufiger eine bewusste Entscheidung darstellen könnte.

2.2 Stärken und Limitationen

Diese Arbeit konnte mithilfe von Daten der Basiserhebungen zweier Kohortenstudien aus Halle (Saale) dazu beitragen, ein tieferes Verständnis des Gesundheitsverhaltens von Eltern in verschiedenen Phasen des Elternseins zu erlangen. Sowohl die CARLA-Studie (100) als auch die NAKO-Studie (101) sind für die Bevölkerung in Halle (Saale) repräsentative Kohorten, da die Auswahl per Zufall aus dem Einwohnermelderegister erfolgte. Dennoch ist eine solche Erhebung anfällig für eine Verzerrung durch den Ausfall von Antworten, auch „Schweigeverzerrung“ (engl.: Non-response Bias) genannt. Die Personen, die sich auf die Anfrage hin bereit erklärten, an der jeweiligen Studie teilzunehmen, könnten andere Antworten gegeben haben als diejenigen, die sich entschieden, nicht teilzunehmen. Um diese Verzerrung abzumildern, wurde sowohl in der CARLA- als auch in der NAKO-Studie ein standardisiertes Vorgehen für das mehrfache und multimediale Kontaktieren der ausgewählten Probanden entwickelt (100, 102). Die Daten beider Studien wurden hochstandardisiert und durch entsprechend geschultes und in regelmäßigen Qualitätskontrollen geprüftes Studienpersonal in den Studienzentren in Halle (Saale) erhoben (100, 102). Die Messinstrumente wurden bereits im Vorhinein validiert (120-122) und, um eine Vergleichbarkeit herzustellen, im Einklang mit bereits existierenden Kohortenstudien wie beispielsweise der „Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA-Studie) (123) oder der „Study of Health in Pomerania“ (SHIP-Studie) (124) ausgewählt.

Die wichtigste Limitation dieser Arbeit ist, dass die Analysen beider Publikationen im Querschnittsdesign durchgeführt wurden. Aus den Ergebnissen kann also nicht auf Kausalität geschlossen werden. Da dieses Problem in früheren Studien häufig auftrat, haben McMunn und andere eine longitudinale Studie zur Auswirkung verschiedener Rollen auf die Selbsteinschätzung der Gesundheit bei Frauen durchgeführt. Hierbei konnte zumindest für den subjektiven Gesundheitszustand im Alter von 54 Jahren eine kausale Beeinflussung durch das Muttersein gezeigt werden (125). Für das Alter des jüngsten Kindes oder das Gesundheitsverhalten liegen solche Ergebnisse nicht vor. Longitudinale Studien sollten daher zukünftig das Gesundheitsverhalten von Eltern und dessen Änderung über die Phasen des Elternseins untersuchen.

Alle verwendeten Daten beruhten auf Selbsteinschätzung. Besonders Angaben zum Gesundheitsverhalten unterliegen gesellschaftlichen Erwartungen und sind daher anfällig für den Bias der sozialen Erwünschtheit (126, 127). In der NAKO-Studie wurden zum Abschätzen der körperlichen Aktivität der Probanden verschiedene Messverfahren und Fragebögen genutzt. In der Publikation 2 wurden die Daten aus dem von der WHO konzipierten Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) genutzt. Dieser zeigte im Vergleich mit den anderen in der NAKO-Studie genutzten Messinstrumenten besonders hohe absolute Werte für die körperliche Aktivität (128). Dies könnte mitunter, neben der sozialen Erwünschtheit, auch mit Antwortverzerrung durch das

Nachlassen kognitiver Leistung bei langer Bearbeitungszeit der Fragebögen während der Datenerhebung erklärt werden (128). Optimal wäre das Einbeziehen zusätzlicher objektiv gemessener Parameter für die körperliche Aktivität, was zukünftig mithilfe der durch die NAKO-Gesundheitsstudie erhobenen Daten auch möglich sein wird.

Darüber hinaus sind beide Studien in Studienzentren in Halle (Saale) durchgeführt worden und repräsentieren somit nur die Bevölkerung in Halle. Für die CARLA-Studie wurden nur Personen aus dem Stadtgebiet Halle rekrutiert, sodass sie eine urbane Bevölkerung widerspiegelt. In der NAKO-Studie wurden Teilnehmende aus der Stadt Halle und dem Saalekreis rekrutiert, sodass zusätzlich die ländliche Bevölkerung repräsentiert ist. Aufgrund der ehemaligen innerdeutschen Teilung bestehen weiterhin Unterschiede zwischen den östlichen und den westlichen Bundesländern. In einer Arbeit von 2010 konnte Hank Unterschiede in der Assoziation des Elternseins mit der selbst berichteten Gesundheit zwischen ost- und westdeutschen Erwachsenen zeigen (129). Folglich ist die Generalisierbarkeit der Ergebnisse dieser Arbeit für Deutschland eingeschränkt. Weitere Studien sollten untersuchen, ob sich das Gesundheitsverhalten von Eltern in verschiedenen Regionen Deutschlands unterscheidet. Die Daten der NAKO-Studie bieten durch die verschiedenen NAKO-Studienzentren in Deutschland beste Voraussetzungen, zukünftig in Studien mit größerem Umfang das Gesundheitsverhalten von Eltern zwischen verschiedenen Regionen des Landes zu vergleichen.

Eine weitere Limitation für die Ergebnisse aus der CARLA-Studie war der Erhebungszeitpunkt der Daten, da die Basiserhebung in den Jahren 2002 bis 2006 stattfand (100). Möglicherweise haben sich in den vergangenen Jahren Änderungen in der Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Gesundheitsverhalten im mittleren und späteren Leben ergeben, die in der Publikation 1 somit nicht erfasst werden konnten. Studien in aktuelleren Studienpopulationen mit Erwachsenen im mittleren und späteren Leben könnten inzwischen andere Ergebnisse zeigen. Zudem ist die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der NAKO-Studie, bei der die Basiserhebung in den Jahren 2014 bis 2019 stattfand, eingeschränkt.

Wie bereits im vorherigen Abschnitt diskutiert wurde, gibt es mögliche weitere Einflussfaktoren auf das Gesundheitsverhalten, die mit dem Elternsein in Verbindung stehen. In der Publikation 1 war bei den Erwachsenen das Alter des Kindes nicht bekannt. Darüber hinaus wurden in beiden Studien die Anzahl der Kinder und das Alter der Eltern bei der Geburt nicht berücksichtigt. Das Elternsein wurde in Publikation 1 mit der Frage „Haben Sie Kinder?“ und in Publikation 2 durch das Angeben von mindestens einer Lebensgeburt erhoben. Stief- oder Adoptivkinder wurden demnach in beiden Analysen nicht mit einbezogen, obwohl alternative Familienkonstellationen, gleichgeschlechtliche Elternschaft und Adoption über die letzten Jahrzehnte an Bedeutung gewonnen haben (1, 3). In der Assoziation zwischen dem Elternsein und dem Tabak- und Alkoholkonsum scheint es wenig Unterschiede zwischen gleichgeschlechtlichen und

gemischtgeschlechtlichen Elternpaaren zu geben (77). Weitere Studien sollten dennoch das Einbeziehen alternativer Familienkonstellationen anstreben, um das Gesundheitsverhalten der in bisheriger Forschung unterrepräsentierten Eltern besser zu verstehen.

Darüber hinaus wurden in den Analysen beider Publikationen keine Informationen darüber inkludiert, ob die Eltern mit den Kindern zusammenlebten oder ob Kontakt dem/n Kind/ern bestand. Dabei ist für die möglichen positiven und negativen Folgen des Elternseins entscheidend, ob der Nachwuchs im Leben der Eltern präsent ist. Die Unterstützung älterer Eltern durch erwachsene Kinder ist beispielsweise nur möglich, wenn im späteren Leben Kontakt zwischen den Eltern und dem/n Kind/ern besteht. Möglicherweise dadurch entstandene Konfundierungseffekte können in den Ergebnissen dieser Arbeit nicht ausgeschlossen werden.

Eine weitere Limitation von Publikation 2 war, dass die Angaben zur Reproduktionsgeschichte nur bei Frauen erhoben wurden, aus denen das Alter der Kinder berechnet wurde. Daher war es hinsichtlich der Fragestellung in dieser Arbeit nicht möglich, männliche oder diverse Studienteilnehmende in die Untersuchung einzubeziehen.

2.3 Schlussfolgerungen

Abschließend zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit für die meisten untersuchten Outcomes keine Unterschiede im Gesundheitsverhalten zwischen Eltern und kinderlosen Erwachsenen im mittleren und späteren Leben. Möglicherweise sind in dieser Phase des Elternseins andere Einflussfaktoren auf das Gesundheitsverhalten vordergründig. Die sportliche Aktivität von Vätern im Alter von 45 bis 83 Jahren war jedoch höher, verglichen mit kinderlosen Männern. Demzufolge sollte die körperliche Aktivität bei älteren Vätern weiterführend untersucht werden. Die körperliche Aktivität in der Freizeit oder zu Transportzwecken von Müttern war nur schwach mit dem Alter des jüngsten Kindes assoziiert. Jedoch war die Arbeitsaktivität von Müttern mit der körperlichen Aktivität des jüngsten Kindes assoziiert, was am ehesten durch die enge Beziehung zwischen der Arbeitszeit von Müttern und dem Alter des jüngsten Kindes erklärt werden kann. Bei der Fragestellung, inwiefern sich das Gesundheitsverhalten im Laufe des Elternseins ändert und von dem kinderloser Erwachsener unterscheidet, bleibt Raum für zukünftige Forschung. Diese ist nicht nur bedeutsam, um das Risiko für nicht übertragbare Erkrankungen in der Elterngeneration zu reduzieren, sondern auch weil das Gesundheitsverhalten von Eltern eng mit dem ihrer Kinder zusammenhängt (130, 131). So bietet das tiefere Verständnis der Einflüsse auf das Gesundheitsverhalten von Eltern die Möglichkeit, Ansätze für die Verbesserung der globalen Gesundheit auch in zukünftigen Generationen zu entwickeln.

3 Literaturverzeichnis

1. Nomaguchi K, Milkie MA. Parenthood and well-being: A decade in review. *Journal of Marriage and Family*. 2020;82(1):198-223.
2. Ngai FW, Xie YJ. Sleep and depression in couples during the transition to parenthood. *Behavioral Sleep Medicine*. 2024;22(3):308-18.
3. Umberson D, Pudrovska T, Reczek C. Parenthood, Childlessness, and Well-Being: A Life Course Perspective. *Journal of marriage and the family*. 2010;72(3):612-29.
4. Škvařil V, Presslerová P. Becoming a father: a qualitative study on the journey to fatherhood. *Health Psychology Report*. 2024;12(2):97-111.
5. Rözer JJ, Poortman A-R, Mollenhorst G. The timing of parenthood and its effect on social contact and support. *Demographic Research*. 2017;36:1889-916.
6. Bloch M, Daly RC, Rubinow DR. Endocrine factors in the etiology of postpartum depression. *Comprehensive Psychiatry*. 2003;44(3):234-46.
7. Schneider H, Husslein P, Schneider K-T. *Die Geburtshilfe*. 5. Auflage. Heidelberg: Springer-Verlag GmbH; 2016.
8. Kendig H, Dykstra PA, van Gaalen RI, Melkas T. Health of Aging Parents and Childless Individuals. *Journal of Family Issues*. 2007;28(11):1457-86.
9. Ambert AM. *The effect of children on parents*. 2. Auflage. New York: Routledge; 2014.
10. Berge JM, Larson N, Bauer KW, Neumark-Sztainer D. Are parents of young children practicing healthy nutrition and physical activity behaviors? *Pediatrics*. 2011;127(5):881-7.
11. Patrick ME, Evans-Polce R, Wagner AC, Mehus CJ. High-intensity drinking by parental status: Differences by age and sex. *Addictive Behaviors*. 2020;102:106180-.
12. Neshteruk CD, Norman K, Armstrong SC, Cholera R, D'Agostino E, Skinner AC. Association between parenthood and cardiovascular disease risk: Analysis from NHANES 2011–2016. *Preventive medicine reports*. 2022;27:101820.
13. Naghavi M, Ong KL, Aali A, Ababneh HS, Abate YH, Abbafati C, et al. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;403(10440):2100-32.
14. Kruk ME, Nigenda G, Knaul FM. Redesigning primary care to tackle the global epidemic of noncommunicable disease. *American journal of public health*. 2015;105(3):431-7.
15. World Health Organization. *Noncommunicable diseases progress monitor 2020* [Internet]. Version vom 12. Juni 2020 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000490>
16. Habib SH, Saha S. Burden of non-communicable disease: Global overview. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2010;4(1):41-7.
17. Bloom DE, Cafiero E, Jané-Llopis E, Abrahams-Gessel S, Bloom LR, Fathima S, et al. The global economic burden of noncommunicable diseases [Internet]. Version vom 19. September 2017 [zitiert 28. Oktober 2024]. Verfügbar unter: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf
18. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD – Summary. *Diabetes and Vascular Disease Research*. 2014;11(3):133-73.

19. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2007;176(6):532-55.
20. Kvaavik E, Batty GD, Ursin G, Huxley R, Gale CR. Influence of Individual and Combined Health Behaviors on Total and Cause-Specific Mortality in Men and Women: The United Kingdom Health and Lifestyle Survey. *Archives of Internal Medicine*. 2010;170(8):711-8.
21. Khaw KT, Wareham N, Bingham S, Welch A, Luben R, Day N. Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study. *PLoS medicine*. 2008;5(1):e12.
22. World Health Organization. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025 [Internet]. Version vom 18. Dezember 2019 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/who-global-report-on-trends-in-prevalence-of-tobacco-use-2000-2025-third-edition>
23. Statistisches Bundesamt. Rauchgewohnheiten nach Altersgruppen [Internet]. Version vom 23. März 2023 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/rauchverhalten-insgesamt.html>
24. Dai X, Gil GF, Reitsma MB, Ahmad NS, Anderson JA, Bisignano C, et al. Health effects associated with smoking: a Burden of Proof study. *Nat Med*. 2022;28(10):2045-55.
25. Safiri S, Nejadghaderi SA, Abdollahi M, Carson-Chahhoud K, Kaufman JS, Bragazzi NL, et al. Global, regional, and national burden of cancers attributable to tobacco smoking in 204 countries and territories, 1990-2019. *Cancer Medicine*. 2022;11(13):2662-78.
26. López-Campos JL, Tan W, Soriano JB. Global burden of COPD. *Respirology*. 2016;21(1):14-23.
27. Quaderi SA, Hurst JR. The unmet global burden of COPD. *Global Health, Epidemiology and Genomics*. 2018;3:e4.
28. Gallucci G, Tartarone A, Leroise R, Lalinga AV, Capobianco AM. Cardiovascular risk of smoking and benefits of smoking cessation. *Journal of Thoracic Disease*. 2020;12(7):3866-76.
29. World Health Organization. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025, fourth edition [Internet]. Version vom 16. November 2021 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039322>
30. Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie PuND. S3 Leitlinie "Screening, Diagnose und Behandlung alkoholbezogener Störungen" [Internet]. Version Dezember 2020 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/076-001.html>
31. Kalinowski A, Humphreys K. Governmental standard drink definitions and low-risk alcohol consumption guidelines in 37 countries. *Addiction*. 2016;111(7):1293-8.
32. Lange C, Manz K, Rommel A, Schienkiewitz A, Mensink GBM. Alcohol consumption of adults in Germany: Harmful drinking quantities, consequences and measures. *Journal of Health Monitoring*. 2016;1(1):2-20.
33. Griswold MG, Fullman N, Hawley C, Arian N, Zimsen SRM, Tymeson HD, et al. Alcohol use and burden for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 2018;392(10152):1015-35.
34. Crutzen R, Giabbanelli P. Using Classifiers to Identify Binge Drinkers Based on Drinking Motives. *Substance Use and Misuse*. 2014;49(1-2):110-5.

35. Lange C, Manz K, Rommel A, Schienkiewitz A, Mensink G. Alkoholkonsum von Erwachsenen in Deutschland: Riskante Trinkmengen, Folgen und Maßnahmen. *Journal of Health Monitoring*. 2016;1(1).
36. Bryazka D, Reitsma MB, Griswold MG, Abate KH, Abbafati C, Abbasi-Kangevari M. Population-level risks of alcohol consumption by amount, geography, age, sex, and year: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2020. *The Lancet*. 2022;400(10347):185-235.
37. Kuntsche E, Kuntsche S, Thrul J, Gmel G. Binge drinking: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health*. 2017;32(8):976-1017.
38. Mostofsky E, Mukamal KJ, Giovannucci EL, Stampfer MJ, Rimm EB. Key Findings on Alcohol Consumption and a Variety of Health Outcomes From the Nurses' Health Study. *American journal of public health*. 2016;106(9):1586-91.
39. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases [Internet]. Version vom 4. März 2002 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/924120916X>
40. Astrup AV, Bazinet R, Brenna JT, Calder PC, Crawford MA, Dangour A, et al. Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation [Internet]. Version November 2008 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/nutrition/docs/requirements/fatsandfattyacidsreport.pdf
41. World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children [Internet]. Version vom 4. März 2015 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>
42. World Health Organization. Guideline: sodium intake for adults and children [Internet]. Version vom 25. Dezember 2012 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836>
43. World Health Organization. Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline [Internet]. Version vom 17. Juli 2023 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073630>
44. Taylor RS, Ashton KE, Moxham T, Hooper L, Ebrahim S. Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Systematic Review*. 2011(7):Cd009217.
45. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes care*. 2010;33(11):2477-83.
46. Leme ACB, Hou S, Fisberg RM, Fisberg M, Haines J. Adherence to Food-Based Dietary Guidelines: A Systemic Review of High-Income and Low- and Middle-Income Countries. *Nutrients*. 2021;13(3):1038.
47. Behrens G, Gredner T, Stock C, Leitzmann MF, Brenner H, Mons U. Cancers Due to Excess Weight, Low Physical Activity, and Unhealthy Diet. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2018;115(35-36):578-85.
48. Candari CJ, Cylus J, Nolte E. Assessing the economic costs of unhealthy diets and low physical activity: An evidence review and proposed framework. [Internet]. *Health Policy Series No. 47*, 2017 [zitiert 28. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447219/>
49. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*. 2020;54(24):1451-62.

50. World Health Organization. Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline [Internet]. Version vom 17. Juli 2023 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073630>
51. Pot N, Keizer R. Physical activity and sport participation: A systematic review of the impact of fatherhood. *Preventive medicine reports*. 2016;4:121-7.
52. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Global Health*. 2018;6(10):e1077-e86.
53. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world [Internet]. Version vom 1. Juni 2018 [zitiert 27. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187>
54. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*. 2012;380(9838):219-29.
55. Janssen I, Clarke AE, Carson V, Chaput J-P, Giangregorio LM, Kho ME, et al. A systematic review of compositional data analysis studies examining associations between sleep, sedentary behaviour, and physical activity with health outcomes in adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2020;45(10 (Suppl. 2)):248-57.
56. Rebar AL, Stanton R, Geard D, Short C, Duncan MJ, Vandelanotte C. A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health Psychology Review*. 2015;9(3):366-78.
57. Das P, Horton R. Rethinking our approach to physical activity. *The Lancet*. 2012;380(9838):189-90.
58. Pearce M, Garcia L, Abbas A, Strain T, Schuch FB, Golubic R, et al. Association Between Physical Activity and Risk of Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2022;79(6):550-9.
59. Salmon P. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clinical Psychology Review*. 2001;21(1):33-61.
60. Thomeer MB, Hernandez E, Umberson D, Thomas PA. Influence of Social Connections on Smoking Behavior across the Life Course. *Advances in life course research*. 2019;42:100294.
61. Mori M, Ishii K, Goto A, Nakano H, Suzuki K, Ota M, et al. Factors Associated With Smoking Relapse Among Women in Japan From Pregnancy to Early Parenthood. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*. 2022;51(4):428-40.
62. Ueda K, Kitano N, Suzuki K. Description of Maternal Smoking Status Before and After Pregnancy: A Longitudinal, Community-Based Cohort Study. *Journal of epidemiology*. 2020;30(7):295-300.
63. Bricard D, Legleye S, Khlat M. Changes in Smoking Behavior over Family Transitions: Evidence for Anticipation and Adaptation Effects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017;14(6):610.
64. Oesterle S, Hawkins JD, Hill KG. Men's and Women's Pathways to Adulthood and Associated Substance Misuse. *Journal of studies on alcohol and drugs*. 2011;72(5):763-73.
65. Jarvis MJ. The association between having children, family size and smoking cessation in adults. *Addiction*. 1996;91(3):427-34.
66. Rattay P, von der Lippe E. Association between Living with Children and the Health and Health Behavior of Women and Men. Are There Differences by Age? Results of the

- "German Health Update" (GEDA) Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(9):3180.
67. von der Lippe E, Rattay P. Health-Risk Behaviour of Women and Men—Differences According to Partnership and Parenthood. Results of the German Health Update (GEDA) Survey 2009–2010. A Demographic Perspective on Gender, Family and Health in Europe. 2018;233-61.
 68. Johansson A, Halling A, LinQuest Study G. Does having children affect adult smoking prevalence and behaviours at home? *Tobacco Induced Diseases*. 2003;1(3):175-83.
 69. Adams RS, McKetta SC, Jager J, Stewart MT, Keyes KM. Cohort effects of women's mid-life binge drinking and alcohol use disorder symptoms in the United States: Impacts of changes in timing of parenthood. *Addiction*. 2023;118(10):1932-41.
 70. Borschmann R, Becker D, Spry E, Youssef GJ, Olsson CA, Hutchinson DM, et al. Alcohol and parenthood: An integrative analysis of the effects of transition to parenthood in three Australasian cohorts. *Drug and alcohol dependence*. 2019;197:326-34.
 71. Levy F, Le Strat Y, Hoertel N, Ancelet C, Dubertret C. Childbirth and Alcohol Consumption Impact of Recent Childbirth on Alcohol Consumption. *Journal of Child and Family Studies*. 2018;27(7):2245-53.
 72. Staff J, Greene KM, Maggs JL, Schoon I. Family transitions and changes in drinking from adolescence through mid-life. *Addiction*. 2014;109(2):227-36.
 73. Leggat G, Livingston M, Kuntsche S, Callinan S. Changes in alcohol consumption during pregnancy and over the transition towards parenthood. *Drug and alcohol dependence*. 2021;225:108745.
 74. Bowden JA, Delfabbro P, Room R, Miller C, Wilson C. Parental drinking in Australia: Does the age of children in the home matter? *Drug and Alcohol Review*. 2019;38(3):306-15.
 75. Torche F, Rauf T. The Transition to Fatherhood and the Health of Men. *Journal of Marriage and Family*. 2021;83(2):446-65.
 76. Fergusson DM, Boden JM, John Horwood L. Transition to parenthood and substance use disorders: Findings from a 30-year longitudinal study. *Drug and alcohol dependence*. 2012;125(3):295-300.
 77. Jin Y, Mazrekaj D. The association between parenthood and health: A comparison of people in same-sex and different-sex relationships. *SSM - Population Health*. 2024;26:101685.
 78. Evans-Polce RJ, Jang BJ, Maggs JL, Patrick ME. Gender and age differences in the associations between family social roles and excessive alcohol use. *Social science & medicine (1982)*. 2020;244:112664.
 79. McKetta S, Keyes KM. Heavy and binge alcohol drinking and parenting status in the United States from 2006 to 2018: An analysis of nationally representative cross-sectional surveys. *PLoS medicine*. 2019;16(11):e1002954.
 80. Simon RW, Caputo J. The Costs and Benefits of Parenthood for Mental and Physical Health in the United States: The Importance of Parenting Stage. *Society and Mental Health*. 2018;9(3):296-315.
 81. Lo BK, Kang AW, Haneuse S, Yu X, Ash Tv, Redline S, et al. Changes in Fathers' Body Mass Index, Sleep, and Diet From Prebirth to 12 Months Postbirth: Exploring the Moderating Roles of Parenthood Experience and Coparenting Support. *Annals of Behavioral Medicine*. 2021;55(12):1211-9.
 82. Smith KJ, McNaughton SA, Gall SL, Otahal P, Dwyer T, Venn AJ. Associations between Partnering and Parenting Transitions and Dietary Habits in Young Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2017;117(8):1210-21.

83. Corder K, Winpenny EM, Foubister C, Guagliano JM, Hartwig XM, Love R, et al. Becoming a parent: A systematic review and meta-analysis of changes in BMI, diet, and physical activity. *Obesity Reviews*. 2020;21(4):e12959.
84. Laroche HH, Hofer TP, Davis MM. Adult fat intake associated with the presence of children in households: findings from NHANES III. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2007;20(1):9-15.
85. Laroche HH, Wallace RB, Snetselaar L, Hillis SL, Steffen LM. Changes in diet behavior when adults become parents. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012;112(6):832-9.
86. Hartmann C, Dohle S, Siegrist M. Time for change? Food choices in the transition to cohabitation and parenthood. *Public Health Nutrition*. 2014;17(12):2730-9.
87. Versele V, Stas L, Aerenhouts D, Deliens T, Matthys C, Gucciardo L, et al. Dietary intake, physical activity and sedentary behavior and association with BMI during the transition to parenthood: a prospective dyadic study. *Frontiers in Public Health*. 2023;11:1092843.
88. Roos E, Lahelma E, Virtanen M, Prättälä R, Pietinen P. Gender, socioeconomic status and family status as determinants of food behaviour. *Social science & medicine*. 1998;46(12):1519-29.
89. Moura AF, Aschemann-Witzel J. A downturn or a window of opportunity? How Danish and French parents perceive changes in healthy eating in the transition to parenthood. *Appetite*. 2020;150:104658.
90. Bellows-Riecken KH, Rhodes RE. A birth of inactivity? A review of physical activity and parenthood. *Preventive medicine*. 2008;46(2):99-110.
91. Adamo KB, Langlois KA, Brett KE, Colley RC. Young Children and Parental Physical Activity Levels: Findings from the Canadian Health Measures Survey. *American journal of preventive medicine*. 2012;43(2):168-75.
92. Carson V, Adamo K, Rhodes RE. Associations of Parenthood with Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep. *American journal of health behavior*. 2018;42(3):80-9.
93. Palomäki S, Kukko T, Kaseva K, Salin K, Lounassalo I, Yang X, et al. Parenthood and changes in physical activity from early adulthood to mid-life among Finnish adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2023;33(5):682-92.
94. Simpson RF, Hesketh KR, Crozier SR, Baird J, Cooper C, Godfrey KM, et al. The association between number and ages of children and the physical activity of mothers: Cross-sectional analyses from the Southampton Women's Survey. *PloS one*. 2022;17(11):e0276964.
95. Abell LP, Tanase KA, Gilmore ML, Winnicki AE, Holmes VL, Hartos JL. Do physical activity levels differ by number of children at home in women aged 25-44 in the general population? *Women's health (London, England)*. 2019;15:1745506519871186.
96. Candelaria JI, Sallis JF, Conway TL, Saelens BE, Frank LD, Slymen DJ. Differences in physical activity among adults in households with and without children. *Journal of physical activity & health*. 2012;9(7):985-95.
97. Werneck AO, Winpenny EM, van Sluijs EMF, Corder K. Cohabiting and becoming a parent: associations with changes in physical activity in the 1970 British cohort study. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1085.
98. Gaston A, Edwards SA, Doelman A, Tober JA. The impact of parenthood on Canadians' objectively measured physical activity: an examination of cross-sectional population-based data. *BMC public health*. 2014;14:1127.

99. Nielsen TL, Wraae K, Brixen K, Hermann AP, Andersen M, Hagen C. Prevalence of overweight, obesity and physical inactivity in 20- to 29-year-old, Danish men. Relation to sociodemography, physical dysfunction and low socioeconomic status: the Odense Androgen Study. *International journal of obesity* (2005). 2006;30(5):805-15.
100. Greiser KH, Kluttig A, Schumann B, Swenne CA, Kors JA, Kuss O, et al. Cardiovascular diseases, risk factors and short-term heart rate variability in an elderly general population: the CARLA study 2002-2006. *European Journal of Epidemiology*. 2009;24(3):123-42.
101. Linseisen J, Peters A, Pischon T, Willich S, Keil T, Boeing H, et al. The German National Cohort: aims, study design and organization. *European Journal of Epidemiology*. 2014;29(5):371-82.
102. Schipf S, Schöne G, Schmidt B, Günther K, Stübs G, Greiser KH, et al. Die Basiserhebung der NAKO Gesundheitsstudie: Teilnahme an den Untersuchungsmodulen, Qualitätssicherung und Nutzung von Sekundärdaten. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2020;63(3):254-66.
103. Simon RW. The Joys of Parenthood, Reconsidered. *Contexts*. 2008;7(2):40-5.
104. Nomaguchi KM, Milkie MA. Costs and Rewards of Children: The Effects of Becoming a Parent on Adults' Lives. *Journal of Marriage and Family*. 2003;65(2):356-74.
105. Lindsay Smith G, Banting L, Eime R, O'Sullivan G, van Uffelen JGZ. The association between social support and physical activity in older adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2017;14(1):56.
106. Craig L, Bittman M. The Effect of Children on Adults' Time-use: An Analysis of the Incremental Time Costs of Children in Australia. *Feminist economics*. 2008;14(2), 59-88.
107. Beenackers MA, Kamphuis CB, Giskes K, Brug J, Kunst AE, Burdorf A, et al. Socioeconomic inequalities in occupational, leisure-time, and transport related physical activity among European adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012;9:116.
108. Allen L, Williams J, Townsend N, Mikkelsen B, Roberts N, Foster C, et al. Socioeconomic status and non-communicable disease behavioural risk factors in low-income and lower-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Global Health*. 2017;5(3):e277-e89.
109. Humpel N, Owen N, Leslie E. Environmental factors associated with adults' participation in physical activity: A review. *American journal of preventive medicine*. 2002;22(3):188-99.
110. Wolfe JD. Age at first birth and alcohol use. *Journal of Health and Social Behavior*. 2009;50(4):395-409.
111. Martin M, Richter-Kuhlmann E. Ungewollte Schwangerschaften in Deutschland: Viele Barrieren, kritische Hilfen. *Deutsches Ärzteblatt*. 2024;121(8): A-517/B-453.
112. Brown S, Eisenberg L. Unintended Pregnancy and the Well-Being of Children and Families. 1. Auflage. Washington (DC): National Academies Press (US); 1995.
113. Barbuscia A, Pailhé A, Solaz A. Unplanned births and their effects on maternal Health: Findings from the Constances Cohort. *Social Science & Medicine*. 2024;361:117350.
114. Shapiro G. Voluntary childlessness: A critical review of the literature. *Studies in the Maternal*. 2014;6:n. pag.
115. Bień A, Rzońca E, Iwanowicz-Palus G, Lecyk U, Bojar I. The quality of life and satisfaction with life of women who are childless by choice. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2017;24(2):250-3.
116. Mahalingaiah S, Sun F, Cheng JJ, Chow ET, Lunetta KL, Murabito JM. Cardiovascular risk factors among women with self-reported infertility. *Fertility Research and Practice*. 2017;3(1):7.

117. Wiegratz IT, Christian J. Hormonale Kontrazeption – was, wann, für wen? Deutsches Ärzteblatt International. 2011;108(28-29): 495-506.
118. Hodgson RM, Lee HL, Wang R, Mol BW, Johnson N. Interventions for endometriosis-related infertility: a systematic review and network meta-analysis. Fertility and sterility. 2020;113(2):374-82.e2.
119. Kamischke A, Nieschlag E. Analysis of medical treatment of male infertility. Human Reproduction. 1999;14:1-23.
120. Kroke A, Klipstein-Grobusch K, Voss S, Möseneder J, Thielecke F, Noack R, et al. Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. The American journal of clinical nutrition. 1999;70(4):439-47.
121. Philippaerts RM, Westerterp KR, Lefevre J. Doubly labelled water validation of three physical activity questionnaires. International Journal of Sports Medicine. 1999;20(5):284-9.
122. Bull FC, Maslin TS, Armstrong T. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): Nine Country Reliability and Validity Study. Journal of Physical Activity and Health. 2009;6(6):790-804.
123. Holle R, Happich M, Löwel H, Wichmann HE, null. KORA - A Research Platform for Population Based Health Research. Gesundheitswesen. 2005;67(S 01):19-25.
124. John U, Greiner B, Hensel E, Lüdemann J, Piek M, Sauer S, et al. Study of Health In Pomerania (SHIP): a health examination survey in an east German region: objectives and design. Sozial und Präventivmedizin. 2001;46(3):186-94.
125. McMunn A, Bartley M, Hardy R, Kuh D. Life course social roles and women's health in mid-life: causation or selection? Journal of epidemiology and community health. 2006;60(6):484.
126. Adams SA, Matthews CE, Ebbeling CB, Moore CG, Cunningham JE, Fulton J, et al. The Effect of Social Desirability and Social Approval on Self-Reports of Physical Activity. American journal of epidemiology. 2005;161(4):389-98.
127. Krumpal I. Determinants of social desirability bias in sensitive surveys: a literature review. Quality & Quantity. 2013;47(4):2025-47.
128. Leitzmann M, Gastell S, Hillreiner A, Herbolzheimer F, Baumeister SE, Bohn B, et al. Körperliche Aktivität in der NAKO Gesundheitsstudie: erste Ergebnisse des multimodalen Erhebungskonzepts. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz. 2020;63(3):301-11.
129. Hank K. Childbearing history, later-life health, and mortality in Germany. Population studies. 2010;64(3):275-91.
130. Brouwer SI, Küpers LK, Kors L, Sijtsma A, Sauer PJJ, Renders CM, et al. Parental physical activity is associated with objectively measured physical activity in young children in a sex-specific manner: the GECKO Drenthe cohort. BMC Public Health. 2018;18(1):1033.
131. Rossow I, Rise J. Concordance of parental and adolescent health behaviors. Social Science & Medicine. 1994;38(9):1299-305.

4 Thesen

- (1) In einer Stichprobe von 1779 Probanden im Alter von 45 bis 83 Jahren berichteten Väter eine höhere körperliche Aktivität in Form von Sport als kinderlose Männer. Die körperliche Aktivität von Frauen war in dieser Stichprobe nicht mit dem Elternsein assoziiert.
- (2) Bei Männern und Frauen im Alter von 45 bis 83 Jahren war der Tabak- und Alkoholkonsum sowie die Ernährung in einer Stichprobe von 1779 Probanden nicht mit dem Elternsein assoziiert.
- (3) In einer Stichprobe von 3959 Müttern war die selbstberichtete körperliche Aktivität bei der privaten und beruflichen Arbeit von Müttern mit dem Alter des jüngsten Kindes assoziiert.
- (4) Mütter mit einem Kind im Alter von 0-5 Jahren berichteten insgesamt 2500,6 metabolisches Äquivalent (MET)-Minuten pro Woche weniger, verglichen mit Müttern, deren jüngstes Kind ≥ 30 Jahre alt war (95% Konfidenzintervall (-3970,9; -1030,4)).
- (5) Im Allgemeinen erklärte das Alter des jüngsten Kindes in einer Stichprobe von 3959 Müttern nur einen geringen Anteil der Unterschiede der körperlichen Aktivität von Müttern.
- (6) Die körperliche Aktivität von Müttern und Vätern scheint sich zwischen Eltern jüngerer Kinder und Eltern erwachsener Kinder zu unterscheiden.
- (7) Bei der Interpretation der Ergebnisse müssen die Schwächen des Querschnittsdesigns, der selbstberichteten Variablen und weitere Limitationen berücksichtigt werden.

Publikationsteil

Publikation 1

Becker L, Negash S, Kartschmit N, Kluttig A, Mikolajczyk R. Association between Parenthood and Health Behaviour in Later Life – Results from the Population-Based CARLA Study. International Journal of Environmental Research and Public Health. **2022**;19:82. doi: 10.3390/ijerph19010082

Der Abdruck ist gestattet durch die 'Creative Commons CC BY 4.0 license' des International Journal of Environmental Research and Public Health.

Ich entwarf das Konzept für diese Arbeit in Rücksprache mit allen Koautoren. Die Projektadministration der CARLA-Studie erfolgte durch Dr. Alexander Kluttig. Ich führte alle statistischen Analysen selbst durch, unter Supervision von Dr. Nadja Kartschmidt. Ich schrieb das Manuskript selbstständig als Erstautorin und es erfolgten Korrekturen durch Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk, Dr. Alexander Kluttig, Dr. Nadja Kartschmidt und Sarah Negash.

Publikation 2

Scharfenberg L, Negash S, Kluttig A, Mikolajczyk R. The association between the child's age and mothers' physical activity: results from the population-based German National Cohort study. BMC Public Health, **2024**;24:1584. doi: 10.1186/s12889-024-19055-y

Der Abdruck ist gestattet durch die 'CC BY license' des BMC Public Health.

Ich entwarf das Konzept für diese Arbeit gemeinsam mit Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk. Die Projektadministration der NAKO-Studie erfolgte durch Dr. Alexander Kluttig. Ich führte die statistischen Analysen, zum Teil gemeinsam mit Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk, durch. Ich schrieb das Manuskript selbstständig als Erstautorin und es erfolgten Korrekturen durch Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk, Dr. Alexander Kluttig und Sarah Negash.

Publikation 1: Association between Parenthood and Health Behaviour in Later Life – Results from the Population-Based CARLA Study



International Journal of
*Environmental Research
and Public Health*



Article

Association between Parenthood and Health Behaviour in Later Life—Results from the Population-Based CARLA Study

Lisa Becker, Sarah Negash, Nadja Kartschmit, Alexander Kluttig and Rafael Mikolajczyk *

Institute of Medical Epidemiology, Biometry and Informatics, Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Magdeburger Str. 8, 06112 Halle, Germany; lisa.becker@uk-halle.de (L.B.); sarah.negash@uk-halle.de (S.N.); nadja.kartschmit@uk-halle.de (N.K.); alexander.kluttig@uk-halle.de (A.K.)

* Correspondence: rafael.mikolajczyk@uk-halle.de



Citation: Becker, L.; Negash, S.; Kartschmit, N.; Kluttig, A.; Mikolajczyk, R. Association between Parenthood and Health Behaviour in Later Life—Results from the Population-Based CARLA Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 82. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010082>

Academic Editors:
Miranda Armstrong and
Max Western

Received: 11 November 2021
Accepted: 17 December 2021
Published: 22 December 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Previous research has focused on comparing health behaviour between parents and non-parents at younger ages, while little is known about the impact of being a parent on health behaviours in later life. We studied whether parenthood is associated with later physical activity (PA), dietary pattern, smoking status and alcohol consumption in German adults of middle and old age. We used data from the baseline examination of the population-based CARLA-study in Halle (Saale), comprising 1779 adults aged 45–83. Linear and logistic regression analyses assessed the relationship between parenthood and health behaviours while controlling for age, partner status, education, income, occupational position, socioeconomic status in childhood, and number of chronic diseases. Of the participants, 89.1% had biological children. Being a father was associated with higher PA in sports (sport index $\beta = 0.29$, 95% confidence interval [0.14; 0.44]), but not with PA in leisure time (excluding sports), dietary pattern, consumption of alcohol and smoking status. No associations were found between being a mother with all outcome variables. Provided that PA of fathers is typically reduced when the children are young, the development towards higher PA at later age needs to be studied in more detail.

Keywords: parenthood; childlessness; health behaviour; physical activity; diet; smoking; alcohol; ageing

1. Introduction

Engaging in healthy behaviours, such as being physical activity, eating a wholesome diet and avoiding tobacco and alcohol consumption, plays a pivotal role in health. Evidence suggests that these behaviours, especially when combined, lead not only to improved longevity [1,2] but also to a longer life in good health [3,4].

From a life-course perspective, parenthood is a major life event. Regarding health behaviour, becoming a parent can be a critical turning point with the ability to shape health trajectories later in life [5–7]. Previous research has focused often on health behaviour among parents of young children. When compared to their childless counterparts, parents spent less time in moderate to vigorous physical activity [8–15]. In terms of nutrition, some studies reported a slightly higher intake of energy and fat among parents [16,17], whereas other studies found no difference in dietary pattern between parents and childless individuals [11,18]. Research regarding the association of parenthood and substance abuse reported a lower prevalence of smoking [10,19–21] and a decreased consumption of alcohol [22–25] among parents of young children. Kendig et al. investigated parents' health-related lifestyles in an older population and suggested more favourable health behaviours in older parents when compared to childless adults [7]. However, following the fact that unstandardised outcome variables were used and the analyses were only adjusted for age and education [7], more research in elderly populations is strongly required, especially since data from the "German Health Update" (GEDA) showed that the association between living with children and health behaviours varied with the parents' age. The authors found that parenthood (defined as living with children) was associated with adverse health

behaviours in younger adults, whereas parents between the ages of 45 and 54 behaved more healthily than non-parents [14]. Another study that compared the health of parents with children of different ages showed that parents whose youngest child was 30 years and older had higher levels of life satisfaction than non-parents and better physical and mental health outcomes than parents of younger children [26]. This may be caused by a decrease in financial, emotional and time burden when children reach adulthood, resulting in a predominance of positive effects of parenthood, such as improved social support and a sense of meaning in life [26,27]. The theory that the rewards of parenthood outweigh its demands in later life [27] is in accordance with studies in elderly populations (aged 45 and older), reporting better mental health [28,29], lower prevalence of cardiovascular [30–32] and metabolic diseases [33] and lower mortality rates [32,34,35] among those who have had biological children in comparison to those who remained childless. The explanation for the differences in health was considered to result from lifestyle differences [31,36–39]. Still, the knowledge of health behaviour differences in later life of parents versus non-parents is limited to the two cited studies [7,14].

It is important to gain knowledge on whether the life transition to parenthood, that affects a major part of the population across their life courses, impacts key modifiable health behaviours for the prevention of non-communicable diseases (NCDs), especially in ageing societies [40–42]. Therefore, this study aims to determine whether physical activity levels, dietary pattern, tobacco and alcohol consumption in later life differ between parents and childless individuals in a German population of middle and old ages.

2. Materials and Methods

2.1. Study Population

For the analysis, data from the baseline examination of the population-based cohort study *CARdiovascular Disease, Living and Ageing in Halle* (CARLA) in Halle (Saale), a city in the eastern part of Germany, were used. The baseline assessment took place between 2002 and 2006. A total of 1779 adults (812 women, 967 men) between the ages of 45 and 83 took part at baseline with a response proportion of 64% (60% women, 69% men). To assess non-response bias, a telephone interview was carried out among 373 of the non-responders. Data were collected using a physical examination and a standardised, computer-assisted interview by a trained study nurse as well as self-administrated questionnaires. Thus, information on socio-demographic and socio-economic status, biomedical, behavioural and psychological factors and medical history were assessed. More detailed information about the study is published elsewhere [43,44].

In all cases, participants' written consent was obtained and the study protocol was approved by the Ethics Committee of the Martin Luther University Halle-Wittenberg (Halle (Saale), Germany).

2.2. Parental Status

For the assessment of the parental status, participants were asked to name the number of their biological children. Consequently, all women and men were categorised into non-parents (0 children) and parents (≥ 1 children).

2.3. Health Behaviour

The present analysis includes self-reported measures of physical activity, dietary pattern index, alcohol consumption and smoking status as outcome variables.

Physical activity during the last 12 months was assessed using the Baecke questionnaire [45,46]. It provides information about physical activity levels in two main categories: sports-related physical activity (sport index) and physical activity in leisure-time other than sports (leisure-time index). For each of the two modes of physical activity, a particular index indicating an activity level from 1 (low) to 5 (high) was calculated. It is based on five questions regarding the intensity, frequency and duration of the self-reported practised

activities. We further included the binary variable of being active in sports (yes vs. no) in our analysis.

To assess the dietary pattern during the last 12 months, a validated food frequency questionnaire was applied, which allows to calculate the dietary pattern index [47]. The dietary pattern index indicates a favourable dietary pattern, characterised by frequent consumption of (whole-grain) carbohydrates, vegetables and fruits. Frequencies of consumption of selected food groups were used to calculate the index score, ranging from 0 (worst dietary pattern) to 30 (best dietary pattern) [48].

In order to quantify the alcohol consumption, participants were asked to count the number of glasses of beer (0.5 L), wine or champagne (0.2 L) and spirits (2 cL/glass) they consumed per week on average. From that, we calculated the grams of alcohol each participant consumed per day, based on a concentration of alcohol of 4.8 volume-% for beer, 11.0 volume-% for wine and champagne, and 33.0 volume-% for spirits [49]. In our analysis, we included a binary variable, distinguishing between no consumption (0 g) and any consumption of alcohol (>0 g) per day.

With respect to smoking status, participants were classified into “current smoker”, “former smoker” or “never smoker”. Smoking was defined as consumption of tobacco products at least once a week for a minimum duration of 12 months. Participants were classified as former smokers if they had quit smoking for at least 12 months after consuming the aforesaid amount of tobacco products.

2.4. Confounders

We included the following variables as confounders for the association between being a parent and health behaviour: self-reported sex (male and female), age (in years), living with a partner (yes vs. no), current socioeconomic status as well as socioeconomic status in childhood, and the number of chronic diseases. We selected the confounders based on a thorough literature review (e.g., [50–53]).

To determine socioeconomic status, we included education, occupation, income, and socioeconomic status during the participant’s childhood as separate variables in the analyses. Years of education were classified according to the International Standard Classification of Education (ISCED, 1997), comprising both school and vocational education. Current and last occupational position, respectively, were grouped into three categories, including unskilled-simple occupation (blue-collar worker, farmer), qualified occupation (foreman, qualified employee, self-employed with <10 employees) and high qualified occupation (highly qualified employee, supervisor, self-employed with ≥10 employees, academic professions). In order to measure income, the monthly equivalent household net income per person was calculated and classified into three categories: (i) less than EUR 750, (ii) EUR 750 to less than EUR 1500, and (iii) EUR 1500 and more. In addition, the participant’s socioeconomic status in childhood was calculated from the education and occupational position of each parent, given a double weighting of the father’s values. In cases where information about only one parent was obtained, the variable was computed from this based on this parent only. Lastly, the number of chronic conditions was used as an ordinal variable ranging from “0” to “3 and more” self-reported physician-diagnosed chronic diseases.

2.5. Statistical Analysis

The frequencies or means with corresponding 95% confidence interval (CI) of the health behaviour variables were estimated for parents and non-parents. In order to investigate the associations between parenthood and sport index, leisure-time index and dietary pattern index, linear regression models were applied. Logistic regression models were used for the relationship between being a parent and the outcome variables ‘being active in sports’ (yes vs. no) and ‘consumption of alcohol’ (0 g vs. any consumption). The association of being a parent and smoking status was examined by performing multinomial logistic regression models. Firstly, all regression analyses were performed unadjusted. Secondly, we adjusted for age, partner status, education, occupational position, income,

socioeconomic status in childhood and the number of chronic conditions. We stratified all analyses by sex. All analyses were carried out using IBM SPSS Statistics 25 (2017).

3. Results

Overall, 89.1% of the participants were parents (88.3% women, 89.8% men). Further details of the study participants are shown in Table 1.

Table 1. Characteristics of the study population (% or mean and SD), N = 1779.

Variable	Women	N	Missing (%)	Men	N	Missing (%)
	45.6%	812	0	54.4%	967	0
Parents	88.3%	717	0	89.8%	868	0
Number of children	2.0 (1.0)	717	11.7	2.1 (1.1)	868	10.2
Age	63.8 (9.9)		0	64.9 (10.2)		0
Living with a partner	61.1%	496	0	86.5%	836	0
Education years	13.93 (2.5)		0	15.21 (2.5)		0
Occupational position			0.7			0.3
Unskilled-simple	37.7%	304		38.2%	368	
Qualified	47.4%	382		25.9%	250	
High qualified	14.9%	120		35.9%	346	
Net equivalent income per person			1.6			0.9
<EUR 750	14.6%	117		9.9%	95	
EUR 750– <EUR 1500	57.3%	458		53.3%	511	
≥EUR 1500	28.0%	224		36.7%	352	
Socioeconomic status in childhood			1.6			1.8
Low	57.2%	457		55.1%	523	
Middle	37.4%	299		39.5%	375	
High	5.4%	43		5.5%	52	
Number of chronic conditions			0			0
0	40.8%	331		44.9%	434	
1	33.3%	270		30.0%	290	
2	15.5%	126		16.4%	159	
3+	10.5%	85		8.7%	84	

The proportion being active in sports was higher for mothers and fathers than for childless adults (Table 2). Over half of the women (55.0%) and 21.4% of men reported to consume 0 g alcohol per day. The proportion of drinking any alcohol was independent of parental status. When compared to childless women, mothers were more often current smokers (15.2% vs. 10.5%) and less often never smokers (66.6% vs. 77.9%) (Figure 1). Fathers, in turn, were less often current smokers (22.5% vs. 30.3%) and more often never smokers (25.6% vs. 23.2%) than childless men. The proportion of former smokers was higher among both mothers and fathers when compared to their childless counterparts.

The sport index of fathers was 0.29 points higher compared to non-fathers in adjusted regression analysis (CI: 0.14; 0.44) (Tables 3 and 4). This means that fathers' answers to one of five questions on sporting activities were at least one item higher than those of childless men. The difference between these both groups explained 1.4% of the total variance. No differences in sport index were found between mothers and non-mothers (β : 0.10 (−0.06; 0.25)). The leisure-time index was not associated with parenthood for both

women (β : 0.06 (−0.07; 0.20)) and men (β : 0.03 (−0.11; 0.16)). Fathers had higher odds to be active in sport than non-fathers (Odds Ratio (OR): 2.00 (1.14; 3.50)). In both sexes, there was no association between parenthood and dietary pattern (women β : −0.05 (−0.76; 0.66), men β : −0.04 (−0.71; 0.62)) as well as alcohol consumption (women OR: 0.84 (0.52; 1.36), men OR: 0.89 (0.52; 1.53)). Furthermore, we found no consistent association between being a parent vs. non-parent and smoking status for both, the odds of being a former vs. current smoker (women OR: 1.60 (0.61; 4.21), men OR: 1.35 (0.77; 2.38)) and of never vs. current smoking (women OR: 0.99 (0.46; 2.12), men OR: 1.45 (0.76; 2.78)).

Table 2. Health behaviour of parents and non-parents, stratified by sex (mean with 95% CI or proportion in %), N = 1779.

Variable	Mothers	N	Non-Mothers	N	Fathers	N	Non-Fathers	N
Physical activity								
Active in sports	43.2%	310	39.4%	37	31.9%	277	19.2%	19
Sport index	2.37 (2.32; 2.42)	715	2.33 (2.18; 2.47)	93	2.41 (2.36; 2.46)	864	2.09 (1.96; 2.21)	98
Leisure-time index	3.16 (3.11; 3.20)	717	3.11 (2.99; 3.23)	93	3.13 (3.08; 3.17)	867	3.10 (2.97; 3.23)	99
Dietary pattern								
Dietary pattern index	16.44 (16.08; 16.79)	717	16.49 (15.40; 17.58)	95	14.58 (14.34; 14.82)	866	14.44 (13.72; 15.15)	99
Alcohol								
0 g Alcohol per day	55.1%	395	54.7%	52	21.4%	185	21.2%	21
Smoking								
Current	15.2%	109	10.5%	10	22.5%	195	30.3%	30
Former	18.0%	129	11.6%	11	51.9%	450	46.5%	46
Never	66.8%	479	77.9%	74	25.6%	222	23.2%	23

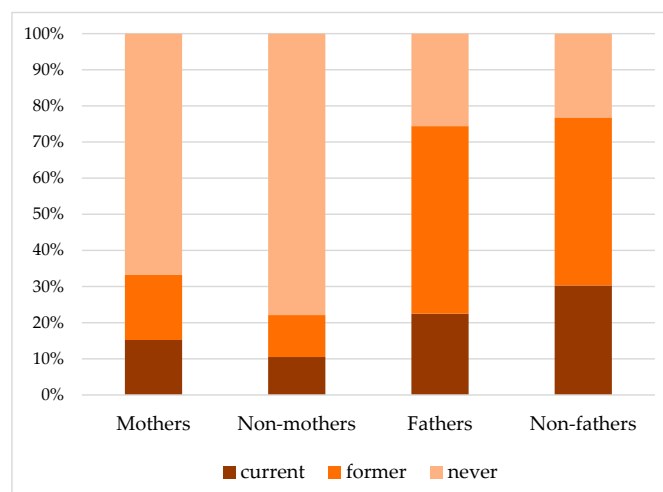


Figure 1. Current, former and never smoking, stratified by parental status and sex.

Table 3. Coefficients (β) and 95% confidence intervals (95% CIs) from linear regression analyses indicating associations between parental status and health behaviours for women and men.

Outcome Variable	Unadjusted	Adjusted *
	β (95%CI)	β (95%CI)
Women		
Sport index	0.05 (−0.11; 0.20)	0.10 (−0.06; 0.25)
Leisure-time index	0.05 (−0.08; 0.18)	0.06 (−0.07; 0.20)
Dietary pattern index	−0.28 (−0.95; 0.40)	−0.05 (−0.76; 0.66)
Men		
Sport index	0.33 (0.18; 0.48)	0.29 (0.14; 0.44)
Leisure-time index	0.03 (−0.11; 0.16)	0.03 (−0.11; 0.16)
Dietary pattern index	−0.08 (−0.75; 0.58)	−0.04 (−0.71; 0.62)

* Adjusted for age, partner, years of education, occupational position, income, childhood socioeconomic status and number of chronic conditions.

Table 4. Odds ratios (ORs), 95% confidence intervals (95% CIs) from binomial and multinomial logistic regression analyses indicating associations between parental status and health behaviours for women and men.

Outcome Variable	Unadjusted	Adjusted *
	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Women		
Active in sports	1.17 (0.76; 1.82)	1.32 (0.82; 2.14)
Consumption of alcohol	0.99 (0.64; 1.52)	0.84 (0.52; 1.36)
Smoking status		
Former vs. current smoker	1.08 (0.44; 2.63)	1.60 (0.61; 4.21)
Never vs. current smoker	0.59 (0.30; 1.19)	0.99 (0.46; 2.12)
Men		
Active in sports	1.98 (1.18; 3.33)	2.06 (1.17; 3.61)
Consumption of alcohol	0.99 (0.60; 1.65)	0.89 (0.52; 1.53)
Smoking status		
Former vs. current smoker	1.51 (0.92; 2.46)	1.35 (0.77; 2.38)
Never vs. current smoker	1.49 (0.84; 2.64)	1.45 (0.76; 2.78)

* Adjusted for age, partner, years of education, occupational position, income, childhood socioeconomic status and number of chronic conditions.

4. Discussion

The present study investigated whether being a parent is associated with physical activity, dietary pattern and consumption of tobacco and alcohol in adults of middle and old age. Our results suggested that fatherhood is associated with later life sporting activities, but not with physical activity in leisure time other than sports. Being a father was not associated with dietary patterns, smoking and alcohol consumption. In women, no associations between parenthood and health-related lifestyles in later life were found.

4.1. Physical Activity in Sports

The results of this study indicate that fatherhood is associated with sport index and being active in sports in adults aged 45 and older. Higher levels of physical activity among elderly parents compared to non-parents were also reported by earlier studies [7,14], although this question has received scant attention in the previous literature. It is interesting

to note that this result is contrary to research in younger parents, which has suggested decreased physical activity levels in parents when compared to their childless counterparts [8–13,15]. This contrast broadly supports the work of Rattay and von der Lippe linking the parents' age with the direction of the association between parenthood and health behaviour [14]. Among parents of young children, this relationship may partly be explained by a lack of time due to family responsibilities that were reported to be a barrier to physical activity [54–58]. These time constraints may dwindle as children grow older and childcare responsibilities diminish. Furthermore, higher physical activity levels among elderly parents may be a result of improved social support. Previous research has established that older adults with children had more frequent social contacts [59,60] and received more social support [61,62] than their childless counterparts. A recent systematic review regarding social influence on physical activity levels reported that particularly social support from family members was positively associated with being physically active [63]. Nevertheless, other studies found no parental status differences in older adults' social support [64,65]. Another explanatory theory is that adults with children may experience more social control, which can motivate parents to engage in healthier behaviours [6,7].

Another important finding was that associations between being a parent and sporting activities (sport index, being active in sports) were only observed in men. In line with our results, a cross-national analysis of health behaviours in elderly parents and childless individuals found a closer association between parenthood and physical activity in men than in women [7]. The gendered differences in parenthood-effects on physical activity levels may be explained by a different impact of social control on either sex. This view is supported by earlier studies that found stronger increases in men's physical activity levels if they were married or had children when compared to women [7,58,66]. We found no association between parenthood and physical activity in sports among elderly women. Future studies are recommended to ascertain whether this finding occurred from the gendered differences in the impact of parenthood on later life sport participation or from our methodological approach. We used the same questionnaires for the physical activity assessment for women and men; however, the assessment of physical activity levels among women requires a more comprehensive approach than among men [67]. However, because our data were collected 20 years ago, gendered role perceptions may have changed in contemporary families [68] and further research is needed on gender differences in parents' physical activity participation.

4.2. Physical Activity in Leisure-Time Other Than Sports

Unlike in the case of sporting activities, leisure-time activities other than sports did not seem to be influenced by parental status, neither in men nor in women. A possible explanation is that the types of physical activity included in the leisure-time index (i.e., walking, cycling) could be influenced to a higher extent by socioeconomic and environmental factors than sporting activities [69,70]. However, further research should be undertaken to investigate the relationship between parenthood and different modes of physical activity in later life.

4.3. Diet

This study did not find differences in dietary pattern between parents and non-parents in a population of middle and old age. A cross-sectional study that investigated the impact of parenthood on older adults' fruit consumption in winter did not find marked differences between parents and non-parents [7]. Together with the absence of associations between being a parent and the validated dietary pattern index in our study, it could conceivably be hypothesised that older adults' food choices may be less influenced by parental status. Since more detailed research on how parenthood along with its demands and rewards [27] influences eating habits throughout the parenting stages is lacking, further research on this issue is required.

4.4. Tobacco and Alcohol Consumption

Contrary to expectations, we did not find an association between being a parent and tobacco and alcohol consumption. Among adults of middle and old age, previous studies were not in line with our results by reporting a decreased consumption of tobacco and alcohol among parents over the age of 45 in comparison to their childless counterparts [7,14]. The findings from the “German Health Update” (GEDA), which compared health behaviours of parents and non-parents of different ages might not be in accordance with our results because of the definition of parents as adults living with children and the restriction to participants aged 18–54 [14]. It seems possible that the results of the study by Kendig et al. may differ from our results because the analyses were only adjusted for age and education and stratified by marital status [7]. In our analysis, we applied a more extensive adjustment set to minimise the confounding of socioeconomic disparities.

4.5. Limitations

Our results may be somewhat limited by the fact that all variables were self-reported and therefore susceptible to desirability and recall bias. Since the study design was cross-sectional, it is not possible to draw a causal interpretation of the results. It remains unclear whether having had children influences physical activity levels or whether personality traits leading to be generally more active have modified physical activity levels throughout the life course and therefore the opportunity to start a family. Nevertheless, there is some evidence that suggests that the causation hypothesis (health differences are a result of being a parent) is more likely than the selection of healthier adults into parenthood. A longitudinal study reported that the association of occupying multiple roles (employee, spouse, mother) with women’s better self-rated health in the age of 54 years was not explained by health status at baseline [71]. An additional uncontrolled factor is that some potential participants may have died prematurely due to causes related to parenthood. This might be especially the case in childless adults and in high-parity parents, because of higher mortality rates in these subgroups [34]. We did not include the number of children and the timing of births in our analyses. However, both high parity and early age at first birth are associated with disadvantageous later life health behaviours [36–38,72–74]. At the present time, alternative family constellations such as single parenthood, stepfamilies and LGBTQ parents gain in significance [27,75–77]. Albeit we were not able to include information on different types of families in our investigation, they may shape the impact of parenthood on health-related lifestyles and are important subjects for further research [77]. Due to the advanced age of our study population, however, it seems possible that the parents in this study rather lived in traditional family constellations. Moreover, this study was unable to investigate the impact of parenthood on additional behavioural outcomes, such as sedentary time, sleep behaviour or sexual risk behaviour, which could be affected by having had children. These are important issues for future research.

A further limitation of our study is that the data were gathered between 2002 and 2006 and thus reflect effects of parenthood in the preceding decades. They might not be transferable to the corresponding age groups in the present-day population. Lastly, the social context of our study cohort must be taken into account when considering its generalisability. Social norms and cultural values regarding parenthood are closely linked to its effect on health [78,79], which highlights the importance of considering the respective context. In particular, whether parents lived in East or West Germany has been found to affect how parenthood is associated with physical and mental health [80]. Our study, therefore, represents the former East German population and research in other parts of Germany as well as in other countries are required to contrast possible differences in health behaviours between elderly adults with and without children.

5. Conclusions

Our study showed that parenthood was associated with sporting activity in later life in men, but not in women. Being a parent was not associated with elderly adults’ leisure-

time physical activity (excluding sports), dietary pattern, smoking status and alcohol consumption in both women and men. Our study demonstrated the urgent need to gain a deeper insight into the impacts of having children on behavioural decisions in later life. Our findings suggest that elderly childless men might especially be considered more for improving sport participation at the population level, however, further research is needed to explore gendered differences in the impact of having had children on physical activity in later life. Future research should also focus on health behaviours throughout the stages of parenthood by taking the ages of children into account and using a longitudinal study design to understand differences between parents' and non-parents' lifestyle trajectories over their life courses.

Author Contributions: Conceptualization, L.B., S.N., N.K., A.K. and R.M.; formal analysis, L.B. and N.K.; project administration, A.K.; supervision, R.M.; writing—original draft, L.B.; writing—review and editing, S.N., N.K., A.K. and R.M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The CARLA Study was funded by a grant from the German Research Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG) as part of the Collaborative Research Center 598 'Heart failure in the elderly—cellular mechanisms and therapy' at the Medical Faculty of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg. Furthermore, it was funded by an individual research grant from the DFG (HA 2419), and by grants from the Ministry of Education and Cultural Affairs of Saxony-Anhalt (MK-CARLA-MLU-2011), by the Federal Employment Office, and by the Wilhelm-Roux programme of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg (FKZ 14/41, 16/19 and 28/21). We acknowledge the financial support of the Open Access Publication Fund of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee of Martin Luther Universität Halle-Wittenberg.

Informed Consent Statement: Written informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author.

Conflicts of Interest: The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Chudasama, Y.V.; Khunti, K.; Gillies, C.L.; Dhalwani, N.N.; Davies, M.J.; Yates, T.; Zaccardi, F. Healthy lifestyle and life expectancy in people with multimorbidity in the UK Biobank: A longitudinal cohort study. *PLoS Med.* **2020**, *17*, e1003332. [\[CrossRef\]](#)
2. Khaw, K.T.; Wareham, N.; Bingham, S.; Welch, A.; Luben, R.; Day, N. Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: The EPIC-Norfolk prospective population study. *PLoS Med.* **2008**, *5*, e12. [\[CrossRef\]](#)
3. Fransen, H.P.; May, A.M.; Beulens, J.W.; Struijk, E.A.; de Wit, G.A.; Boer, J.M.; Onland-Moret, N.C.; Hoekstra, J.; van der Schouw, Y.T.; Bueno-de-Mesquita, H.B.; et al. Association between lifestyle factors and quality-adjusted life years in the EPIC-NL cohort. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e111480. [\[CrossRef\]](#)
4. Myint, P.K.; Smith, R.D.; Luben, R.N.; Surtees, P.G.; Wainwright, N.W.J.; Wareham, N.J.; Khaw, K.-T. Lifestyle behaviours and quality-adjusted life years in middle and older age. *Age Ageing* **2011**, *40*, 589–595. [\[CrossRef\]](#)
5. Saxbe, D.; Rossin-Slater, M.; Goldenberg, D. The transition to parenthood as a critical window for adult health. *Am. Psychol.* **2018**, *73*, 1190–1200. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
6. Umberson, D.; Crosnoe, R.; Reczek, C. Social Relationships and Health Behavior Across the Life Course. *Annu. Rev. Sociol.* **2010**, *36*, 139–157. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
7. Kendig, H.; Dykstra, P.A.; van Gaalen, R.I.; Melkas, T. Health of aging parents and childless individuals. *J. Fam. Issues* **2007**, *28*, 1457–1486. [\[CrossRef\]](#)
8. Abell, L.P.; Tanase, K.A.; Gilmore, M.L.; Winnicki, A.E.; Holmes, V.L.; Hartos, J.L. Do physical activity levels differ by number of children at home in women aged 25–44 in the general population? *Women's Health* **2019**, *15*, 1745506519871186. [\[CrossRef\]](#)
9. Bellows-Riecken, K.H.; Rhodes, R.E. A birth of inactivity? A review of physical activity and parenthood. *Prev. Med.* **2008**, *46*, 99–110. [\[CrossRef\]](#)

10. Carson, V.; Adamo, K.; Rhodes, R.E. Associations of Parenthood with Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep. *Am. J. Health Behav.* **2018**, *42*, 80–89. [\[CrossRef\]](#)
11. Corder, K.; Winpenny, E.M.; Foubister, C.; Guagliano, J.M.; Hartwig, X.M.; Love, R.; Clifford Astbury, C.; van Sluijs, E.M.F. Becoming a parent: A systematic review and meta-analysis of changes in BMI, diet, and physical activity. *Obes. Rev. Off. J. Int. Assoc. Study Obes.* **2020**, *21*, e12959. [\[CrossRef\]](#)
12. Perales, F.; del Pozo-Cruz, J.; del Pozo-Cruz, B. Long-term dynamics in physical activity behaviour across the transition to parenthood. *Int. J. Public Health* **2015**, *60*, 301–308. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
13. Pot, N.; Keizer, R. Physical activity and sport participation: A systematic review of the impact of fatherhood. *Prev. Med. Rep.* **2016**, *4*, 121–127. [\[CrossRef\]](#)
14. Rattay, P.; von der Lippe, E. Association between Living with Children and the Health and Health Behavior of Women and Men. Are There Differences by Age? Results of the “German Health Update” (GEDA) Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 3180. [\[CrossRef\]](#)
15. Werneck, A.O.; Winpenny, E.M.; van Sluijs, E.M.F.; Corder, K. Cohabiting and becoming a parent: Associations with changes in physical activity in the 1970 British cohort study. *BMC Public Health* **2020**, *20*, 1085. [\[CrossRef\]](#)
16. Berge, J.M.; Larson, N.; Bauer, K.W.; Neumark-Sztainer, D. Are parents of young children practicing healthy nutrition and physical activity behaviors? *Pediatrics* **2011**, *127*, 881–887. [\[CrossRef\]](#)
17. Laroche, H.H.; Wallace, R.B.; Snetselaar, L.; Hillis, S.L.; Steffen, L.M. Changes in diet behavior when adults become parents. *J. Acad. Nutr. Diet.* **2012**, *112*, 832–839. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
18. Smith, K.J.; McNaughton, S.A.; Gall, S.L.; Otahal, P.; Dwyer, T.; Venn, A.J. Associations between Partnering and Parenting Transitions and Dietary Habits in Young Adults. *J. Acad. Nutr. Diet.* **2017**, *117*, 1210–1221. [\[CrossRef\]](#)
19. Bricard, D.; Legleye, S.; Khlal, M. Changes in Smoking Behavior over Family Transitions: Evidence for Anticipation and Adaptation Effects. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2017**, *14*, 610. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
20. Thomeer, M.B.; Hernandez, E.; Umberson, D.; Thomas, P.A. Influence of Social Connections on Smoking Behavior across the Life Course. *Adv. Life Course Res.* **2019**, *42*, 100294. [\[CrossRef\]](#)
21. McDermott, L.J.; Dobson, A.; Owen, N. From partying to parenthood: Young women’s perceptions of cigarette smoking across life transitions. *Health Educ. Res.* **2006**, *21*, 428–439. [\[CrossRef\]](#)
22. Borschmann, R.; Becker, D.; Spry, E.; Youssef, G.J.; Olsson, C.A.; Hutchinson, D.M.; Silins, E.; Boden, J.M.; Moreno-Betancur, M.; Najman, J.M.; et al. Alcohol and parenthood: An integrative analysis of the effects of transition to parenthood in three Australasian cohorts. *Drug Alcohol Depend.* **2019**, *197*, 326–334. [\[CrossRef\]](#)
23. Levy, F.; Le Strat, Y.; Hoertel, N.; Ancelet, C.; Dubertret, C. Childbirth and alcohol consumption impact of recent childbirth on alcohol consumption. *J. Child Fam. Stud.* **2018**, *27*, 2245–2253. [\[CrossRef\]](#)
24. Patrick, M.E.; Evans-Polce, R.; Wagner, A.C.; Mehus, C.J. High-intensity drinking by parental status: Differences by age and sex. *Addict. Behav.* **2020**, *102*, 106180. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Chilcoat, H.D.; Breslau, N. Alcohol Disorders in Young Adulthood: Effects of Transitions into Adult Roles. *J. Health Soc. Behav.* **1996**, *37*, 339–349. [\[CrossRef\]](#)
26. Nelson, S.K.; Kushlev, K.; Lyubomirsky, S. The pains and pleasures of parenting: When, why, and how is parenthood associated with more or less well-being? *Psychol. Bull.* **2014**, *140*, 846–895. [\[CrossRef\]](#)
27. Nomaguchi, K.; Milkie, M.A. Parenthood and well-being: A decade in review. *J. Marriage Fam.* **2020**, *82*, 198–223. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Grundy, E.; van den Broek, T.; Keenan, K. Number of Children, Partnership Status, and Later-life Depression in Eastern and Western Europe. *J. Gerontol. Ser. B Psychol. Sci. Soc. Sci.* **2019**, *74*, 353–363. [\[CrossRef\]](#)
29. Kim, J.H.; Lee, S.G.; Shin, J.; Choi, Y.; Park, E.C. The effect of offspring on depressive disorder among old adults: Evidence from the Korean Longitudinal Study of Aging from 2006 to 2012. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **2015**, *61*, 351–362. [\[CrossRef\]](#)
30. Eisenberg, M.L.; Park, Y.; Hollenbeck, A.R.; Lipshultz, L.I.; Schatzkin, A.; Pletcher, M.J. Fatherhood and the risk of cardiovascular mortality in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Hum. Reprod.* **2011**, *26*, 3479–3485. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
31. Lawlor, D.A.; Emberson, J.R.; Ebrahim, S.; Whincup, P.H.; Wannamethee, S.G.; Walker, M.; Smith, G.D. Is the association between parity and coronary heart disease due to biological effects of pregnancy or adverse lifestyle risk factors associated with child-rearing? Findings from the British Women’s Heart and Health Study and the British Regional Heart Study. *Circulation* **2003**, *107*, 1260–1264. [\[CrossRef\]](#)
32. Elenkov, A.; Giwercman, A.; Sogaard Tøttenborg, S.; Bonde, J.P.E.; Glazer, C.H.; Haervig, K.K.; Bungum, A.B.; Nilsson, P.M. Male childlessness as independent predictor of risk of cardiovascular and all-cause mortality: A population-based cohort study with more than 30 years follow-up. *PLoS ONE* **2020**, *15*, e0237422. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
33. Bungum, A.B.; Glazer, C.H.; Bonde, J.P.; Nilsson, P.M.; Giwercman, A.; Sogaard Tøttenborg, S. Risk of metabolic disorders in childless men: A population-based cohort study. *BMJ Open* **2018**, *8*, e020293. [\[CrossRef\]](#)
34. Högnäs, R.S.; Roelfs, D.J.; Shor, E.; Moore, C.; Reece, T. J-Curve? A Meta-Analysis and Meta-Regression of Parity and Parental Mortality. *Popul. Res. Policy Rev.* **2017**, *36*, 273–308. [\[CrossRef\]](#)
35. Modig, K.; Talbäck, M.; Torssander, J.; Ahlbom, A. Payback time? Influence of having children on mortality in old age. *J. Epidemiol. Community Health* **2017**, *71*, 424–430. [\[CrossRef\]](#)

36. Barclay, K.; Keenan, K.; Grundy, E.; Kolk, M.; Myrskylä, M. Reproductive history and post-reproductive mortality: A sibling comparison analysis using Swedish register data. *Soc. Sci. Med.* **2016**, *155*, 82–92. [CrossRef] [PubMed]
37. Grundy, E.; Kravdal, Ø. Fertility history and cause-specific mortality: A register-based analysis of complete cohorts of Norwegian women and men. *Soc. Sci. Med.* **2010**, *70*, 1847–1857. [CrossRef]
38. Sironi, M.; Ploubidis, G.B.; Grundy, E.M. Fertility History and Biomarkers Using Prospective Data: Evidence From the 1958 National Child Development Study. *Demography* **2020**, *57*, 529–558. [CrossRef] [PubMed]
39. Barclay, K.; Kolk, M. Parity and Mortality: An Examination of Different Explanatory Mechanisms Using Data on Biological and Adoptive Parents. *Eur. J. Popul. Rev. Eur. De Demogr.* **2018**, *35*, 63–85. [CrossRef]
40. World Health Organization (WHO): Noncommunicable Diseases. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (accessed on 18 July 2021).
41. Alwan, A. *Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2010*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2011.
42. World Health Organization (WHO). *Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030: More Active People for a Healthier World*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2019.
43. Greiser, K.H.; Kluttig, A.; Schumann, B.; Kors, J.A.; Swenne, C.A.; Kuss, O.; Werdan, K.; Haerting, J. Cardiovascular disease, risk factors and heart rate variability in the elderly general population: Design and objectives of the CARdiovascular disease, Living and Ageing in Halle (CARLA) Study. *BMC Cardiovasc. Disord.* **2005**, *5*, 33. [CrossRef]
44. Greiser, K.H.; Kluttig, A.; Schumann, B.; Swenne, C.A.; Kors, J.A.; Kuss, O.; Haerting, J.; Schmidt, H.; Thiery, J.; Werdan, K. Cardiovascular diseases, risk factors and short-term heart rate variability in an elderly general population: The CARLA study 2002–2006. *Eur. J. Epidemiol.* **2009**, *24*, 123–142. [CrossRef] [PubMed]
45. Baecke, J.A.; Burema, J.; Frijters, J.E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am. J. Clin. Nutr.* **1982**, *36*, 936–942. [CrossRef] [PubMed]
46. Philippaerts, R.M.; Westerterp, K.R.; Lefevre, J. Doubly labelled water validation of three physical activity questionnaires. *Int. J. Sports Med.* **1999**, *20*, 284–289. [CrossRef]
47. Winkler, G.; Döring, A. Validation of a short qualitative food frequency list used in several German large scale surveys. *Z. Für Ernähr.* **1998**, *37*, 234–241. [CrossRef]
48. Winkler, G.; Döring, A. Kurzmethoden zur Charakterisierung des Ernährungsmusters: Einsatz und Auswertung eines Food-Frequency-Fragebogens. *Ernähr. Umsch.* **1995**, *42*, 289–291.
49. Bühringer, G.; Augustin, R.; Bergmann, E.; Bloomfield, K.; Funk, W.; Junge, B.; Kraus, L.; Merfert-Diete, C.; Rumpf, H.J.; Simon, R. *Alkoholkonsum und Alkoholbezogene Störungen in Deutschland*; Das Bundesministerium für Gesundheit: Berlin, Germany, 2000.
50. Schumann, B.; Kluttig, A.; Tiller, D.; Werdan, K.; Haerting, J.; Greiser, K.H. Association of childhood and adult socioeconomic indicators with cardiovascular risk factors and its modification by age: The CARLA Study 2002–2006. *BMC Public Health* **2011**, *11*, 289. [CrossRef]
51. Engelman, M.; Agree, E.M.; Yount, K.M.; Bishai, D. Parity and parents' health in later life: The gendered case of Ismailia, Egypt. *Popul. Stud.* **2010**, *64*, 165–178. [CrossRef]
52. Halland, F.; Morken, N.-H.; DeRoo, L.A.; Klungsoyr, K.; Wilcox, A.J.; Skjærven, R. Association of Women's Reproductive History With Long-term Mortality and Effect of Socioeconomic Factors. *Obstet. Gynecol.* **2015**, *126*, 1181–1187. [CrossRef] [PubMed]
53. Petrovic, D.; de Mestral, C.; Bochud, M.; Bartley, M.; Kivimäki, M.; Vineis, P.; Mackenbach, J.; Stringhini, S. The contribution of health behaviors to socioeconomic inequalities in health: A systematic review. *Prev. Med.* **2018**, *113*, 15–31. [CrossRef]
54. Gierc, M.; Locke, S.; Jung, M.; Brawley, L. Attempting to be active: Self-efficacy and barrier limitation differentiate activity levels of working mothers. *J. Health Psychol.* **2016**, *21*, 1351–1360. [CrossRef]
55. Mailey, E.L.; Huberty, J.; Dinkel, D.; McAuley, E. Physical activity barriers and facilitators among working mothers and fathers. *BMC Public Health* **2014**, *14*, 657. [CrossRef]
56. Saligheh, M.; McNamara, B.; Rooney, R. Perceived barriers and enablers of physical activity in postpartum women: A qualitative approach. *BMC Pregnancy Childbirth* **2016**, *16*, 131. [CrossRef]
57. Schluter, P.; Oliver, M.; Paterson, J. Perceived barriers and incentives to increased physical activity for Pacific mothers in New Zealand: Findings from the Pacific Islands Families Study. *Aust. N. Z. J. Public Health* **2011**, *35*, 151–158. [CrossRef]
58. Nomaguchi, K.M.; Bianchi, S.M. Exercise Time: Gender Differences in the Effects of Marriage, Parenthood, and Employment. *J. Marriage Fam.* **2004**, *66*, 413–430. [CrossRef]
59. Baranowska-Rataj, A.; Abramowska-Kmon, A. Number of children and social contacts among older people: The moderating role of filial norms and social policies. *Eur. J. Ageing* **2018**, *16*, 95–107. [CrossRef] [PubMed]
60. Grundy, E.; Read, S. Social contacts and receipt of help among older people in England: Are there benefits of having more children? *J. Gerontol. Ser. B Psychol. Sci. Soc. Sci.* **2012**, *67*, 742–754. [CrossRef]
61. Becker, C.; Kirchmaier, I.; Trautmann, S.T. Marriage, parenthood and social network: Subjective well-being and mental health in old age. *PLoS ONE* **2019**, *14*, e0218704. [CrossRef]
62. Vikström, J.; Bladh, M.; Hammar, M.; Marcusson, J.; Wressle, E.; Sydsjö, G. The influences of childlessness on the psychological well-being and social network of the oldest old. *BMC Geriatr.* **2011**, *11*, 78. [CrossRef] [PubMed]
63. Lindsay Smith, G.; Banting, L.; Eime, R.; O'Sullivan, G.; van Uffelen, J.G.Z. The association between social support and physical activity in older adults: A systematic review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2017**, *14*, 56. [CrossRef] [PubMed]

64. Deindl, C.; Brandt, M. Support networks of childless older people: Informal and formal support in Europe. *Ageing Soc.* **2017**, *37*, 1543–1567. [\[CrossRef\]](#)
65. Klaus, D.; Schnettler, S. Social networks and support for parents and childless adults in the second half of life: Convergence, divergence, or stability? *Adv. Life Course Res.* **2016**, *29*, 95–105. [\[CrossRef\]](#)
66. Umberson, D. Gender, marital status and the social control of health behavior. *Soc. Sci. Med.* **1992**, *34*, 907–917. [\[CrossRef\]](#)
67. Ainsworth, B.E. Issues in the Assessment of Physical Activity in Women. *Res. Q. Exerc. Sport* **2000**, *71*, 37–42. [\[CrossRef\]](#)
68. Reczek, C.; Beth Thomeer, M.; Lodge, A.C.; Umberson, D.; Underhill, M. Diet and Exercise in Parenthood: A Social Control Perspective. *J. Marriage Fam.* **2014**, *76*, 1047–1062. [\[CrossRef\]](#)
69. Bauman, A.E.; Reis, R.S.; Sallis, J.F.; Wells, J.C.; Loos, R.J.; Martin, B.W. Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *Lancet* **2012**, *380*, 258–271. [\[CrossRef\]](#)
70. Wendel-Vos, W.; Droomers, M.; Kremers, S.; Brug, J.; Van Lenthe, F. Potential environmental determinants of physical activity in adults: A systematic review. *Obes. Rev.* **2007**, *8*, 425–440. [\[CrossRef\]](#)
71. McMunn, A.; Bartley, M.; Hardy, R.; Kuh, D. Life course social roles and women's health in mid-life: Causation or selection? *J. Epidemiol. Community Health* **2006**, *60*, 484–489. [\[CrossRef\]](#)
72. Lacey, R.E.; Sacker, A.; Bell, S.; Kumari, M.; Worts, D.; McDonough, P.; Kuh, D.; McMunn, A. Work-family life courses and BMI trajectories in three British birth cohorts. *Int. J. Obes.* **2017**, *41*, 332–339. [\[CrossRef\]](#)
73. Grundy, E.; Read, S. Pathways from fertility history to later life health. Results from analyses of the English Longitudinal Study of Ageing. *Demogr. Res.* **2015**, *32*, 107–146. [\[CrossRef\]](#)
74. Hardy, R.; Lawlor, D.A.; Black, S.; Wadsworth, M.E.; Kuh, D. Number of children and coronary heart disease risk factors in men and women from a British birth cohort. *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.* **2007**, *114*, 721–730. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
75. Raley, R.K.; Sweeney, M.M. Divorce, Repartnering, and Stepfamilies: A Decade in Review. *J. Marriage Fam.* **2020**, *82*, 81–99. [\[CrossRef\]](#)
76. Pollmann-Schult, M. Single motherhood and life satisfaction in comparative perspective: Do institutional and cultural contexts explain the life satisfaction penalty for single mothers? *J. Fam. Issues* **2018**, *39*, 2061–2084. [\[CrossRef\]](#)
77. Reczek, C. Sexual-and gender-minority families: A 2010 to 2020 decade in review. *J. Marriage Fam.* **2020**, *82*, 300–325. [\[CrossRef\]](#)
78. Hansen, T. Parenthood and Happiness: A Review of Folk Theories Versus Empirical Evidence. *Soc. Indic. Res.* **2012**, *108*, 29–64. [\[CrossRef\]](#)
79. Quashie, N.T.; Arpino, B.; Antczak, R.; Mair, C.A. Childlessness and Health Among Older Adults: Variation Across Five Outcomes and 20 Countries. *J. Gerontol. Ser. B* **2019**, *76*, 348–359. [\[CrossRef\]](#)
80. Hank, K. Childbearing history, later-life health, and mortality in Germany. *Popul. Stud.* **2010**, *64*, 275–291. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

Publikation 2: The association between the child's age and mothers' physical activity: results from the population-based German National Cohort study

Scharfenberg et al. *BMC Public Health* (2024) 24:1584
<https://doi.org/10.1186/s12889-024-19055-y>

BMC Public Health

RESEARCH

Open Access



The association between the child's age and mothers' physical activity: results from the population-based German National Cohort study

Lisa Scharfenberg¹, Sarah Negash¹, Alexander Kluttig¹ and Rafael Mikolajczyk^{1*}

Abstract

Background Since physical activity is an important determinant of physical and mental health, lower levels of physical activity among mothers reported in previous research are concerning. The aim of this study was to examine whether physical activity levels differ among mothers depending on the age of the youngest child.

Methods Cross-sectional data from the German National Cohort study, comprising 3959 mothers aged 22–72 years with offspring aged 0–54 years (grouped into 0–5, 6–11, 12–17, 18–29 and > 30 years) was used. The Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) was used to assess physical activity among mothers in leisure time, transport and (occupational and non-occupational) work settings, quantified as MET-minutes per week. Means (with 95% confidence interval) of mothers' weekly MET-minutes were visualized in graphs, stratified by mothers' and the youngest child's age. Linear regression analyses assessed the association between the child's age and self-reported time and intensity of mothers' physical activity within each activity domain and for the total physical activity.

Results Adjusted results suggested that the MET-minutes in work settings were lower among mothers with younger children. This association was clearest in mothers whose youngest child was under 12 years old, among whom lower self-reported physical activity at work compared to mothers with children at age 30 and older was found. No association was observed between the age of the youngest child and mothers' MET-minutes in leisure nor in transport settings. The self-reported physical activity of mothers whose youngest child was in the same child age group was found to be lower with increased maternal age. As expected, the work related activity dominated the self-reported physical activity.

Conclusions The results show differences in mothers' self-reported physical activity by the age of the youngest child. The strongest difference was related to physical activity in work settings, indicating the need for supportive actions.

Keywords Motherhood, Physical activity, Leisure-time, Transport, Work

Background

Physical activity is one of the key modifiable health risk factors for non-communicable diseases [1–5]. Not only its importance for longevity [5], but also for mental health [6, 7] and well-being [8] is well-established. Therefore, attention must be paid to the lower general physical activity levels in parents when compared to

*Correspondence:

Rafael Mikolajczyk
rafael.mikolajczyk@uk-halle.de

¹ Institute of Medical Epidemiology, Biometry and Informatics, Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Magdeburger Str. 8, 06112 Halle (Saale), Germany



© The Author(s) 2024. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

their childless counterparts [9, 10]. Particularly mothers fail to meet the WHO recommendations for physical activity of at least 150 min moderate or 75 min vigorous physical activity per week [2, 11]. Furthermore, the relationship between motherhood and physical activity seem to differ by the age of the youngest child [11–14]. While some research reported a stronger association between being a mother and physical activity among mothers with younger children [11–13], only one study investigated the direct relation between mothers' physical activity and the child's age, while differentiating between school-aged and younger children [14]. Overall, physical activity levels were found to be lowest among mothers with a child under 6 [11–13] or, respectively, under 5 years old when compared to mothers of older children [14]. However, how mothers' participation in physical activity changes when their offspring grow older remains unclear. Kendig et al. investigated differences in physical activity levels among women aged 65 years and older with and without children [15]. Contrary to the findings in younger mothers, physical activity in later life was higher among mothers than among childless women [15]. The age of the child(ren) was not considered in this study, however, since the mothers were aged 65 and older, the majority of their children may have reached adulthood. Collectively, these studies outline the critical role of the child's age for mothers' participation in physical activity. Still, the association of the child's age with mothers' physical activity is understudied, even though it is known that adult offspring affect parents' lives in other ways than minor children [15, 16].

WHO defined three main types of physical activity: leisure time, transport-related, and work-related [17]. These physical activity domains are potentially affected by having children in different ways [18]. Most studies on physical activity in relation to child's age did not distinguish different domains of physical activity [12–14, 19–21]. The majority of research has focused on active leisure among mothers, showing a clear association between being a mother and lower physical activity levels in this domain [11, 22, 23], whereas studies on physical activity in transport and work settings among mothers were inconclusive [18, 24]. A systematic understanding of the relationship between physical activity domains and motherhood is still lacking.

Our aim is to investigate how mothers' physical activity levels differ with the age of the youngest child. We advance the existing literature by taking mothers of offspring aged between 0 and 54 years into account and examining leisure time, transport-related and work-related physical activity separately.

Methods

Study population

We used data from the baseline examination from the study center in Halle (Saale) of the German National Cohort (GNC), a population based cohort study that was set out to gain deeper insight into causes of major chronic diseases. More detailed information about the study was published elsewhere [25, 26]. The baseline assessment took place between 2014 and 2019. All participants underwent a standardized computer-assisted personal interview, self-administrated questionnaires and standardized physical examinations. The study population included in this paper comprises 5251 women, of whom 4041 were mothers (experienced at least one live birth) and 3959 provided information on the time of birth of their children. Hence, 3959 women between the ages of 22 and 72 were included in our analyses. Informed consent was obtained from all subjects involved in the GNC. The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Ethics Committee of the Martin Luther Universität Halle-Wittenberg (Halle (Saale), Germany). An "ethics code", covering general principles and rules for ethical assessment and handling of study data, was developed for the study [27].

Age of the youngest child

To assess the age of the youngest child, we subtracted the age at their last (life) birth from the mothers' age. Mothers were asked to indicate the age at their last birth as integer value. The resulting inaccuracy was corrected by adding 0.5 years to the age of the youngest child. We classified the child's age into five groups: 0–5, 6–11, 12–17, 18–29, and ≥ 30 years. Through all the subsequent analyses, the age of the youngest child was used as categorical variable.

Physical activity

Physical activity was assessed using the standardized Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) [28, 29]. It provides information on self-reported weekly time and intensity spent in three domains of physical activity: physical activity in leisure time, for transport (travel to and from places) and at work. The variable work-related activity includes, besides occupational physical activity, unpaid work activities such as household chores or harvesting food [28]. According to the WHO GPAQ Analysis Guide [28], after cleaning the data for missing and out-of-range values, the metabolic equivalent (MET)-minutes per week were computed within each category of physical activity. The MET value 4 was used for moderate physical activity in leisure and work settings and for

transport-related physical activity. The MET value 8 was used for leisure-time and work-related vigorous physical activity. A person who bicycles 60 min per week to get to and from places achieved 240 MET-minutes in the category transport-related physical activity. If participants indicated not to be active in one domain, the MET value amounted to 0 MET-minutes. To address the issue that a considerable proportion of participants indicated not to perform any activity in the specific domain, we generated binary variables for being active at the particular domain of physical activity (yes vs. no). In the questionnaire, to be physically active was defined as at least 10 min continuous activity that causes large increases in respiratory or heart rate [28]. For the subset of participants who indicated to be active in the particular domain, we quantified the weekly energy expenditure for moderate to vigorous physical activity. These variables were used to characterize leisure time, transport- and work-related physical activity in the sensitivity analyses. By adding up the MET values of the three activity categories, we obtained information on mother's total weekly physical activity.

Other variables

In the analyses, we included mothers' age, the partner status, years of education and the self-rated health status as covariates. We selected these variables based on a comprehensive literature review (e.g. [30–33]). The mothers' age in years was computed by subtracting the birth date from the examination date. We further generated an ordinal variable with 10-year age groups for the mothers' age, whereby the ages between 60 and 72 were cumulated. The grouped variable for mother's age was used in the analyses. To consider the potentially confounding effect of having a partner, we generated a variable for partner status with three categories according to the guidelines for assessment of sociodemographic characteristics in the GNC [34]. Participants with partners were grouped into "living with a partner" and "not living with a partner". In doing so, irregular cohabitation (e.g. only on weekends) was categorized into "not living with a partner". The third category comprised participants without partner. The highest level of school and vocational education was defined according to the International Standard Classification of Education (ISCED, 1997) [34, 35]. Accordingly, we computed the years of education related to each educational level. For instance, the highest level was "doctoral degree" and related to 20 educational years. The eight participants without any finished school or vocational education were not included in our analyses. For information on the self-rated health status, participants were asked to rate their general health. The five response options were dichotomized into "good" (fair, good, very good) and "poor" (poor, very poor),

in compliance with other studies [36, 37] and the GNC standards [34].

Statistical analysis

Frequencies and means with standard deviations were used to describe the characteristics of the sample. We estimated the means for MET-minutes in work, transport, leisure time and total physical activity stratified by the grouped mother's age and the grouped child's age, to show possible effects of the child's age on mothers' physical activity levels independent of mothers' age. The stratified mean MET-minutes with belonging 95% confidence intervals were visualized in graphs. Due to small sample size in some categories of child's and mothers' age, the mean MET-minutes are reported for groups of 30 participants at minimum. Linear regression models were used to study the association between the age of the youngest child and the weekly MET-minutes within the three physical activity categories and for total physical activity. The linear regression analyses were performed for mothers between the ages 30 and 59, due to small variation in child's age among younger and older mothers. Due to asymmetrical distribution of the MET-minutes variables, we performed sensitivity analyses by excluding the participants who indicated not to have any physical activity in the particular domain. Firstly, all regression analyses were performed unadjusted. Then, we adjusted for mothers' age, the partner status, educational years, and the self-rated health status. All analyses were performed using IBM SPSS Statistics 28 [38].

Results

Descriptive statistics

As shown in Table 1, the mothers were between 22 and 72 years old (mean: 53.0 with a standard deviation (SD): 10.2). The age of the youngest child ranged from 0 to 54 years with mean age of 25.8 (SD: 12.6) years. More than two thirds of the mothers' youngest child aged 18 and older. Nearly half of the mothers had two children, 39.4% one child and 12.5% three or more children. As for demographic factors, 75.2% were living with a partner, the mean education years amounted to 15.5 (SD: 2.0) and 11.5% of the mothers indicated to have poor health. Overall, 93.8% of the mothers were active in at least one of the three domains (Table 2). The proportion to be active at the particular domain of physical activity was 48.6% for work-related physical activity, 67.6% for transport-related physical activity and 74.0% for leisure time physical activity. With respect to all participants, the mean MET-minutes per week were 1662 (SD: 3069) minutes per week spent in leisure time physical activity, 1702 (SD: 2896) in transport-related physical activity, 4375 (SD: 7832) in work-related physical activity and 7716 (SD:

Table 1 Characteristics of the sample (N = 3959)

Variables	N	% or Mean (SD)	Missing %
Mother's age (years)			0
22–29	75	1.9%	
30–39	324	8.2%	
40–49	1143	28.9%	
50–59	1264	31.9%	
60–72	1153	29.1%	
Mean	3959	53.1 (10.2)	
Partner status			0.4
Partner, living together	2962	75.2%	
Partner, not living together	315	8.0%	
No partner	649	16.5%	
Years of education (isc97)	3722	15.5 (2.0)	6.0
Poor self-rated health	450	11.5%	0.5
Age of the youngest child			0
0–5	329	8.3%	
6–11	380	9.6%	
12–17	482	12.2%	
18–29	1074	27.1%	
≥ 30	1694	42.8%	
Mean	3959	25.8 (12.6)	
Number of live births			0
1	1554	39.4%	
2	1894	48.1%	
3+	493	12.5%	

SD Standard deviation

Table 2 Descriptive statistics of the physical activity variables (N = 3959)

Physical activity	N	% or Mean (SD)	Missing %
Leisure time (MET-minutes/week)	3848	1662 (3069)	2.8
Active in leisure time	2914	74.1%	
MET-minutes > 40 MET ^a	2814	2259 (3386)	
Transport (MET-minutes/week)	3884	1702 (2896)	1.9
Active in transport	2659	67.6%	
MET-minutes > 40 MET ^a	2594	2536 (3227)	
Work (including housework) (MET-minutes/week)	3886	4375 (7832)	1.8
Active at work	1911	48.6%	
MET-minutes > 40 MET ^a	1852	9140 (9220)	
Total (MET-minutes/week)	3747	7716 (9857)	5.4
Active at any PA domain	3704	93.8%	
MET-minutes > 40 MET ^a	3501	8259 (9975)	

MET Metabolic equivalent

SD Standard deviation

^a calculated only for those who indicated to be active at the particular mode of physical activity (> 40 MET-minutes)

9857) total MET-minutes per week. Among the participants who indicated to have any activity, the mean MET-minutes per week amounted to 2259 (SD: 3386) minutes per week spent in leisure time physical activity, 2536 (SD: 3227) in transport-related physical activity, 9140 (SD: 9220) in work-related physical activity and 8259 (SD: 9975) total MET-minutes per week.

The association between child's age and maternal physical activity

Figures 1, 2, 3, 4 show the mean MET-minutes per week with 95% confidence interval for each of the three physical activity domains and the total physical activity, stratified by mother's age and by the age of the youngest child. Mothers at very young as well as at advanced ages had a limited variability in their youngest child's age. Mothers between the ages 22 and 29 years reached the cutoff group size $N=30$ only in the youngest child age group from 0–5 years and for the oldest mothers (aged 60–72) the youngest child was either 18–29 or ≥ 30 years old. In middle-aged mothers between 40 and 49 years, four youngest child age groups were at adequate size: 0–5, 6–11, 12–17 and 18–29 years. With respect to the graphs (Figs. 1, 2, 3, 4), the mean MET-minutes of mothers increased with the age of the youngest child in each physical activity category. At the same time, older mother with children in the same age category had lower physical activity. The pattern was similar for all domains of the physical activity, but MET-minutes for work related activity were substantially higher (3 to 4 times higher) than in leisure or transport domains.

The results of the linear regression analyses are shown unadjusted (Table 3) and adjusted (Table 4). The adjustment for mothers' age had the strongest effect (see supplemental file, additional Table 1).

Compared to the total mean in the sample, the difference between mothers with the children 0–5 years old and those with children > 30 years amounted to an approximately 1/threefold lower physical activity. At the population level, this is partly compensated by the contrary association of physical activity with maternal age, because mothers with small children are most often substantially younger. The exclusion of participants with 0 MET-minutes from the linear regression analyses did not lead to substantial changes within these findings (additional Table 2 and 3).

Discussion

The present study was conducted to assess the association between the youngest child's age and mothers' self-reported physical activity. Our results indicate that women with younger children did not report lower levels of physical activity in leisure time and transport settings.

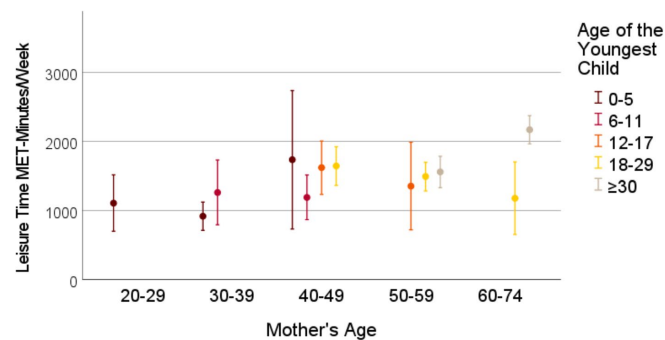


Fig. 1 Leisure time MET-minutes per week for subgroups with N > 30 mothers

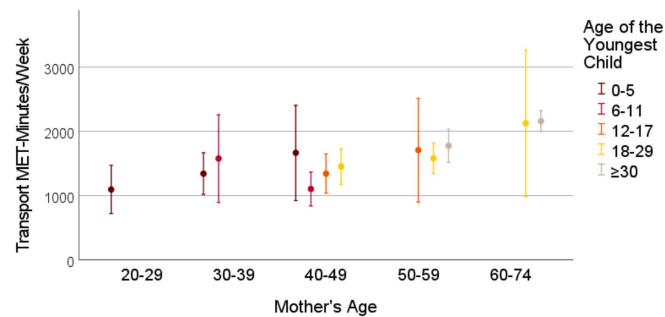


Fig. 2 Transport-related MET-minutes per week for subgroups with N > 30 mothers

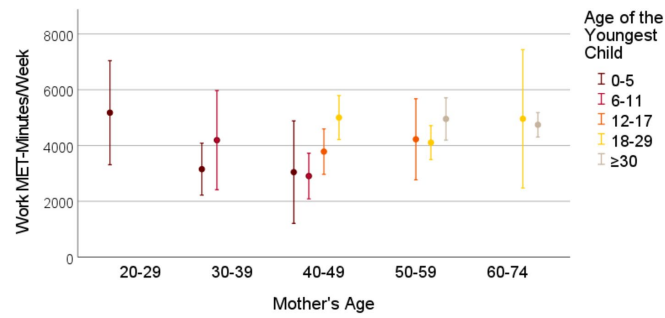


Fig. 3 Work-related time MET-minutes per week for subgroups with N > 30 mothers

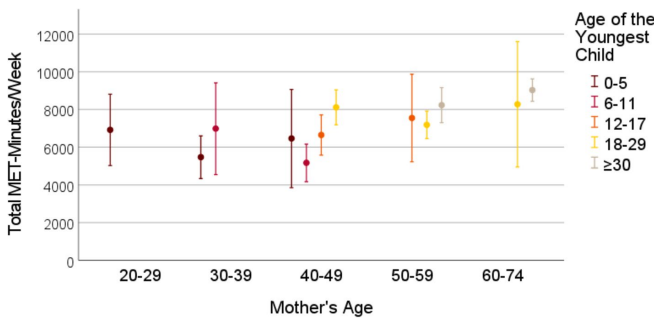


Fig. 4 Total MET-minutes per week for subgroups with N > 30 mothers

Table 3 The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain

	Leisure Time MET-minutes/Week	Transport MET-minutes/Week	Work MET-minutes/Week (including housework)	Total MET-minutes/Week
	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)
Child's Age				
0-5	-437.2 (-851.7; -22.8)	-359.6 (-790.8; 71.5)	-1809.0 (-2983.7; -634.4)	-2500.6 (-3970.9; -1030.4)
6-11	-330.1 (-697.0; 36.8)	-502.2 (-884.2; -120.3)	-1694.6 (-2739.2; -650.1)	-2502.9 (-3795.8; -1210.1)
12-17	-14.5 (-356.1; 327.1)	-351.4 (-705.1; 2.2)	-887.6 (-1854.4; 79.2)	-1212.8 (-2413.9; -11.7)
18-29	4.3 (-281.6; 290.3)	-256.7 (-555.2; 41.8)	-460.9 (-1275.9; 354.1)	-650.2 (-1660.9; 360.5)
≥ 30	Ref			
R ²	0.003	0.003	0.006	0.008

Beta values with 95% CI indicated for mothers between the ages 30 and 59 years. Unadjusted results

CI Confidence interval

MET Metabolic equivalent

Table 4 The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain

	Leisure Time MET-minutes/Week*	Transport MET-minutes/Week*	Work MET-minutes/Week* (including housework)	Total MET-minutes/Week*
	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)
Child's Age				
0-5	-493.6 (-1133.2; 146.0)	-132.4 (-799.4; 534.6)	-2108.9 (-3863.5; -354.3)	-2719.8 (-4923.2; -516.3)
6-11	-531.8 (-1029.4; 34.1)	-348.8 (-867.8; 170.3)	-1770.8 (-3142.2; -399.4)	-2604.6 (-4316.8; -892.4)
12-17	-234.9 (-669.8; 199.9)	-116.8 (-569.1; 335.5)	-903.1 (-2098.2; 291.9)	-1174.3 (-2670.3; 321.6)
18-29	-139.5 (-461.5; 182.6)	-148.5 (-485.1; 188.2)	-584.6 (-1472.9; 303.7)	-784.9 (-1894.5; 324.8)
≥ 30	Ref			
Mother's Age				
30-39	-109.3 (-667.6; 448.9)	-76.4 (-659.2; 506.4)	1328.2 (-209.2; 2865.5)	1214.2 (-708.6; 3136.9)
40-49	188.4 (-122.3; 499.2)	-243.9 (-568.8; 81.1)	382.5 (-475.3; 1240.3)	199.2 (-874.0; 1272.5)
50-59	Ref			
R ²	0.006	0.009	0.039	0.032

Beta values with 95% CI indicated for mothers between the ages 30 and 59 years. Adjusted for mothers' age, education years, partner status and self-rated health

CI confidence interval

MET metabolic equivalent

* adjusted for mothers' age, education years, partner status and self-rated health

Work-related physical activity differed by the age of the youngest child, with lower self-reported physical activity among mothers of children between 0 and 12 years old when compared to mothers of children at age 30 and older. Another finding was that the self-reported levels of mothers' physical activity tended to be lower in older mothers, if their youngest child was in the same age group.

Leisure time physical activity

Previous research compared childless women with mothers of children in different ages. Carson et al. reported greater relationship between motherhood and self-reported leisure time physical activity for mothers with 0–5 year old children than among mothers of older children [11]. Two studies suggested that objectively measured moderate to vigorous physical activity was lower in mothers of children aged under 6 years compared to non-mothers, while the association in mothers of older children was weaker [12, 13]. A recent study focusing on the impact of the child's age on maternal physical activity found that mothers with at least one child under 5 years engaged in less moderate to vigorous physical activity than mothers of older (school-aged in the UK) children [14]. A possible explanation is that decreased leisure time physical activity among mothers of young children resulted from the fact that those mothers experienced greater time constraints than mothers of older children [14]. Lack of time was found to be an important barrier to physical activity among mothers of young children [39–41], which may change during the adolescence of their children [42]. Difficulties arise, however, in comparing these studies with our results due to the lack of information in which activity domains mothers were physically active, especially in the examinations using accelerometer data [12–14]. The previously reported lower levels of physical activity among mothers of young children are not in line with our results that did not indicate differences in mothers' leisure time physical activity with the youngest child's age. This may partly be explained by small sample size in some age groups in our analyses, particularly in the group youngest child's age 0–5 years, among whose physical activity of mothers differed the most in previous research [11–14].

Transport-related physical activity

To our knowledge, there is no previous research on transport-related physical activity comparing mothers with children in different ages. A current systematic review on physical activity in transport was inconclusive about whether it is impacted by having children in general [43]. Our results suggest that mothers of younger children reported lower levels of transport-related

physical activity when compared to mothers of children aged 30 years and older, but confidence interval of the beta value was broad and always included the zero effect. Previous studies did not report differences in transport-related physical activity in relation to parenthood [18, 44–47]. A possible explanation for this might be that transport-related physical activity is determined in large part by environmental and personal factors, including street lighting, public transport frequency and distance of travel [43]. Studies should further investigate whether having children influences transport-related physical activity levels and, how family constellations interact with those environmental factors.

Work-related physical activity

In our study, work-related physical activity comprised physical activity in domestic tasks, like housework and childcare activities, and physical activity undertaken as part of employment. Our results suggested that mothers with younger children (age 0–12 years) reported lower work-related physical activity levels when compared to mothers of older children. This may be partly explained by the fact that parents of young children, especially mothers, are less likely to be employed [48] or having a full time employment, and therefore have fewer opportunity to engage in occupational physical activity. In previous research, mothers' working hours were found to be closely linked with the child's age, particularly when having younger children [49, 50], which may possibly explain the fewest work-related MET-minutes among mothers of the youngest children. With children over the age of 12, some mothers may have increased their working hours, and consequently, the time spent in occupational active behaviors [51]. However, to our knowledge, this is the first study that examined the association between child's age and mothers' physical activity in work settings and several questions remain unanswered at present.

Total physical activity

The results of this study did show that all-domain physical activity of mothers differed with the age of the youngest child. While investigating the physical activity domains separately, the differences with the youngest child's age were several times higher with regard to mothers' work-related physical activity than in leisure time or transport physical activity.

Differences of maternal physical activity with mothers' age

Among mothers with a youngest child in the same age group, the mothers' age seemed to be associated with the self-reported maternal physical activity. Older mothers reported decreased time and intensity in physical activity when compared to younger mothers whose youngest

child was at same age. This is the first study that reported this finding. This could be simply an effect of ageing, but also there could be differences between cohorts. Older generations were found to engage in less physical activity than recent generations [52] and previous research reported the tendency to maintain active behaviors over the life course [53].

Strengths and limitations

This was the first study to assess the association between the child's age and mothers' physical activity pattern in a large, representative sample of the German population. The analyses offered important insights into maternal domain-specific physical activity.

However, there is a potential bias from the fact that all data was self-reported. Particularly the information on physical activity is susceptible to desirability bias, which may have resulted in overestimation [54]. Data on physical activity comparing assessment tools for physical activity in the German National Cohort showed notable higher physical activity levels in self-reported variables like the GPAQ data when compared to objectively measured physical activity [29]. In particular mothers' work-related activity levels were relatively high, which may be explained by the fact that the participants were asked to include non-paid work-related activities, such as household and childcare activities. Further, the MET values are reported for those participants who indicated to be active at the particular physical activity domain, excluding those with no reported activity in the specific domain. Due to relatively high proportion of participants that reported not to be active within each physical activity domain. It is possible that the frequency of these unaccounted intervals (< 10 min) depended on age of the child. Furthermore, physical activity in each domain may not lead to better health to the same extent, and adverse health effects of work-related physical activity on health outcomes are under discussion [55, 56]. In addition, data was restricted to the study center of GNC in Halle (Saale) in the former eastern part of Germany. The distribution of demographic factors differs between the regions in Germany, especially in the case of family arrangements, which may limit generalizability of findings [34, 57]. Another source of uncertainty is that a live birth defined being a mother. The current family constellation and living arrangement at examination time remain unknown. No information

was collected on whether the mother was the primary caregiver for the child. Furthermore, additional (possibly younger) stepchildren or adoptive children were not considered. Some women with non-biological children that identified themselves as mothers were possibly excluded from our analyses. Due to the growing significance of such family constellations, future research should explicitly investigate possible associations between having stepchildren or adoptive children and maternal physical activity [58]. Lastly, even though we performed the analyses based on the youngest child's age, 60,6% of the mothers had two or more biological children. The additional child(ren) may have influenced mothers' engagement in domain-specific physical activity [14].

There is room for further progress in determining mothers' physical activity trajectories over their children's life courses, primarily by applying longitudinal study designs and using both, self-reported and objective measurements for physical activity. Moreover, the results outline the importance of analyzing the domains of physical activity separately in research among mothers.

Conclusions

The current study confirmed the differences in mothers' physical activity by age of the youngest child, with mothers of youngest children having much lower levels of activity. While there were no clear differences for activity in leisure time and transport settings, the differences in work related activity dominated the results. Mothers' self-reported physical activity was lower with increased mothers' age when compared to younger mothers whose youngest child was in the same age group. This could be partly also a cohort effect, with older cohorts having lower levels of physical activity.

Abbreviations

WHO	World health organization
GNC	German national cohort
GPAQ	Global physical activity questionnaire
MET	Metabolic equivalent
ICSED	Standard classification of education
SD	Standard deviation
OR	Odds ratio
CI	Confidence interval
PA	Physical activity

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19055-y>.

Supplementary Material 1. Additional Table 1. The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain.

Supplementary Material 2. Additional Table 2. The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain.

Supplementary Material 3. Additional Table 3. The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain.

Acknowledgements

This project was conducted with data from the German National Cohort (NAKO Gesundheitsstudie) (www.nako.de). We thank all participants who participated in the NAKO study and the staff members in this research program.

Authors' contributions

LS and RM ran the formal analyses. AK administrated the NAKO Gesundheitsstudie. The original draft was written by LS. SN, AK and RM edited and reviewed the manuscript. All authors were involved in the conceptualization and have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding

Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL. This project was conducted with data from the German National Cohort (NAKO) (www.nako.de). The NAKO is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) (project funding reference numbers: 01ER1301A/B/C and 01ER1511D), federal states and the Helmholtz Association. Additional financial support was given by the participating universities and the institutes of the Leibniz Association. Open Access funding was provided by the Open Access Publication Fund of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg. The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Availability of data and materials

The datasets analyzed during the current study are not publicly available because data of the German National Cohort (NAKO) study are non-public. Data are available via the NAKO Gesundheitsstudie (contact via www.nako.de) on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

All the methods included in this study are in accordance with the declaration of Helsinki and the relevant guidelines and regulations. The NAKO was approved by the ethical review committees of all participating NAKO study centers including the Martin Luther University Halle-Wittenberg. All participants received detailed information and offered written informed consent to participate in the study.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Received: 20 June 2023 Accepted: 4 June 2024

Published online: 13 June 2024

References

- World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. 2019. <https://www.who.int/news-room/initiatives/gappa>. Accessed 6 Jun, 2023.
- Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451–62.
- Lear SA, Hu W, Rangarajan S, Gasevic D, Leong D, Iqbal R, et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet*. 2017;390(10113):2643–54.
- Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012;380(9838):219–29.
- Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017;32(5):541–56.
- Salmon P. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clin Psychol Rev*. 2001;21(1):33–61.
- Pearce M, Garcia L, Abbas A, Strain T, Schuch FB, Golubic R, et al. Association Between Physical Activity and Risk of Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiat*. 2022;79(6):550–9.
- Das P, Horton R. Rethinking our approach to physical activity. *Lancet*. 2012;380(9838):189–90.
- Corder K, Winpenny EM, Foubister C, Guagliano JM, Hartwig XM, Love R, et al. Becoming a parent: A systematic review and meta-analysis of changes in BMI, diet, and physical activity. *Obes Rev*. 2020;21(4):e12959.
- Bellows-Riecken KH, Rhodes RE. A birth of inactivity? A review of physical activity and parenthood. *Prev Med*. 2008;46(2):99–110.
- Carson V, Adamo K, Rhodes RE. Associations of Parenthood with Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep. *Am J Health Behav*. 2018;42(3):80–9.
- Adamo KB, Langlois KA, Brett KE, Colley RC. Young Children and Parental Physical Activity Levels: Findings from the Canadian Health Measures Survey. *Am J Prev Med*. 2012;43(2):168–75.
- Gaston A, Edwards SA, Doelman A, Tober JA. The impact of parenthood on Canadians' objectively measured physical activity: an examination of cross-sectional population-based data. *BMC Public Health*. 2014;14:1127.
- Simpson RF, Hesketh KR, Crozier SR, Baird J, Cooper C, Godfrey KM, et al. The association between number and ages of children and the physical activity of mothers: Cross-sectional analyses from the Southampton Women's Survey. *PLoS ONE*. 2022;17(11):e0276964.
- Kendig H, Dykstra PA, van Gaalen RI, Melkas T. Health of Aging Parents and Childless Individuals. *J Fam Issues*. 2007;28(11):1457–86.
- Reczek C, Beth Thomeer M, Lodge AC, Umberson D, Underhill M. Diet and Exercise in Parenthood: A Social Control Perspective. *J Marriage Family*. 2014;76(5):1047–62.
- Armstrong T, Bull F. Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health*. 2006;14(2):66–70.
- Candelaria JJ, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD, Slymen DJ. Differences in physical activity among adults in households with and without children. *J Phys Act Health*. 2012;9(7):985–95.
- Rhodes RE, Blanchard CM, Benoit C, Levy-Miline R, Naylor PJ, Symons Downs D, et al. Physical activity and sedentary behavior across 12 months in cohort samples of couples without children, expecting their first child, and expecting their second child. *J Behav Med*. 2014;37(3):533–42.
- Perales F, del Pozo-Cruz J, del Pozo-Cruz B. Long-term dynamics in physical activity behaviour across the transition to parenthood. *Int J Public Health*. 2015;60(3):301–8.
- Berge JM, Larson N, Bauer KW, Neumark-Sztainer D. Are parents of young children practicing healthy nutrition and physical activity behaviors? *Pediatrics*. 2011;127(5):881–7.
- Werneck AO, Winpenny EM, van Sluijs EMF, Corder K. Cohabiting and becoming a parent: associations with changes in physical activity in the 1970 British cohort study. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1085.
- Hull EE, Rofey DL, Robertson RJ, Nagle EF, Otto AD, Aaron DJ. Influence of marriage and parenthood on physical activity: a 2-year prospective analysis. *J Phys Act Health*. 2010;7(5):577–83.
- Sternfeld B, Ainsworth BE, Quesenberry CP. Physical Activity Patterns in a Diverse Population of Women. *Prev Med*. 1999;28(3):313–23.
- Schöpf S, Schöne G, Schmidt B, Günther K, Stübs G, Greiser KH, et al. Die Basiserhebung der NAKO Gesundheitsstudie: Teilnahme an den Untersuchungsmodulen. Qualitätssicherung und Nutzung von Sekundärdaten Bundesgesundheitsblatt. 2020;63(3):254–66.
- Consortium GNC. The German National Cohort: aims, study design and organization. *Eur J Epidemiol*. 2014;29(5):371–82.
- Der Vorstand des Nationale Kohorte e.V. Ethik-Kodex der Gesundheitsstudie NAKO, Version 2.0. 2015. <https://nako.de/allgemeines/was-ist-die-nako-gesundheitsstudie/ethik-in-der-nako/>. Accessed 23 May 2023.
- World Health Organization. Global physical activity questionnaire (GPAQ) analysis guide. 2013. <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/systems-tools/physical-activity-surveillance>. Accessed 24 May 2023.
- Leitzmann M, Gastell S, Hillreiner A, Herbolzheimer F, Baumeister SE, Bohn B, et al. Körperliche Aktivität in der NAKO Gesundheitsstudie: erste Ergebnisse des multimodalen Erhebungskonzepts. Bundesgesundheitsblatt. 2020;63(3):301–11.

30. Netz Y, Raviv S. Age differences in motivational orientation toward physical activity: an application of social—cognitive theory. *J Psychol*. 2004;138(1):35–48.
31. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJF, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012;380(9838):258–71.
32. Droomers M, Schrijvers CTM, Mackenbach JP. Educational level and decreases in leisure time physical activity: predictors from the longitudinal GLOBE study. *J Epidemiol Community Health*. 2001;55(8):562.
33. Dlugonski D, Motl RW. Ital Status and Motherhood: Implications for Physical Activity. *Women Health*. 2013;53(2):203–15.
34. Dragano N, Reuter M, Greiser KH, Becher H, Zeeb H, Mikolajczyk R, et al. Soziodemografische und erwerbsbezogene Merkmale in der NAKO Gesundheitsstudie. *Bundesgesundheitsblatt*. 2020;63(3):267–78.
35. UNESCO United Nations Educational Organization. International Standard Classification of Education, ISCED 1997. 2011. <https://doi.org/10.15220/978-92-9189-123-8-en>. Accessed 6 Jun, 2023.
36. Ocampo-Chaparro JM, Zapata-Ossa HdJ, Cubides-Munévar AM, Curcio CL, Villegas JD, Reyes-Ortiz CA. Prevalence of poor self-rated health and associated risk factors among older adults in Cali, Colombia. *Colomb Med*. 2013;44(4):224–31.
37. Pikhart H, Bobak M, Siegrist J, Pajak A, Rywik S, Kyshegyi J, et al. Psychosocial work characteristics and self rated health in four post-communist countries. *J Epidemiol Community Health*. 2001;55(9):624–30.
38. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp. Released 2021.
39. Schluter P, Oliver M, Paterson J. Perceived barriers and incentives to increased physical activity for Pacific mothers in New Zealand: findings from the Pacific Islands Families Study. *Aust N Z J Public Health*. 2011;35(2):151–8.
40. Mailey EL, Huberty J, Dinkel D, McAuley E. Physical activity barriers and facilitators among working mothers and fathers. *BMC Public Health*. 2014;14:657.
41. Juwono ID, Kun B, Demetrovics Z, Szabo A. Mothers' physical activity in the new millennium: a systematic review of the literature. *Baltic J Sport Health Sci*. 2020;4(119):4–23.
42. Lakshminarayanan S, Savarimuthu A. Work-Family Conflict-An exploratory study of the dependents child's age on working mothers. *Rev Integr Business Economics Res*. 2022;2(1):449–70.
43. Evans JT, Phan H, Buscot MJ, Gall S, Cleland V. Correlates and determinants of transport-related physical activity among adults: an interdisciplinary systematic review. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1519.
44. Panter J, Griffin S, Jones A, Mackett R, Ogilvie D. Correlates of time spent walking and cycling to and from work: baseline results from the commuting and health in Cambridge study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8(1):124.
45. Cleland V, Ball K, Hume C, Timperio A, King AC, Crawford D. Individual, social and environmental correlates of physical activity among women living in socioeconomically disadvantaged neighbourhoods. *Soc Sci Med*. 2010;70(12):2011–8.
46. Yu CY, Wang B. Moving Toward Active Lifestyles: The Change of Transit-Related Walking to Work From 2009 to 2017. *J Phys Act Health*. 2020;17(2):189–96.
47. Dedele A, Miškinytė A, Andrušaitytė S, Nemanaitė-Gužienė J. Seasonality of physical activity and its association with socioeconomic and health factors among urban-dwelling adults of Kaunas, Lithuania. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1067.
48. Keller M, Körner T. Closing the gap? Erwerbstätigkeit und Arbeitszeit von Müttern und Vätern nach 15 Jahren Elterngeld. *WISTA – Wirtschaft und Statistik*. 2023;75(4):88–101.
49. Boll C, Lagemann A. Public Childcare and Maternal Employment — New Evidence for Germany. *Labour*. 2019;33(2):212–39.
50. Li J, Kaiser T, Pollmann-Schult M, Strazdins L. Long work hours of mothers and fathers are linked to increased risk for overweight and obesity among preschool children: longitudinal evidence from Germany. *J Epidemiol Community Health*. 2019;73(8):723–9.
51. von Hinke Kessler Scholder S. Maternal employment and overweight children: does timing matter? *Health Econ*. 2008;17(8):889–906.
52. van Oostrom SH, Slobbe LCJ, van den Berg SW, Verschuren WMM, Picavet HSJ. Do generations differ in sports participation and physical activity over the life course? Evidence from multiple datasets. *Eur J Sport Sci*. 2019;19(10):1395–403.
53. Hirvensalo M, Lintunen T. Life-course perspective for physical activity and sports participation. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2011;8(1):13–22.
54. Sallis JF, Saelens BE. Assessment of Physical Activity by Self-Report: Status, Limitations, and Future Directions. *Res Q Exerc Sport*. 2000;71(sup2):1–14.
55. Cillekens B, Huysmans MA, Holtermann A, van Mechelen W, Straker L, Krause N, et al. Physical activity at work may not be health enhancing. A systematic review with meta-analysis on the association between occupational physical activity and cardiovascular disease mortality covering 23 studies with 655 892 participants. *Scand J Work Environ Health*. 2022;48(2):86–98.
56. Abu-Omar K, Rütten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. *Prev Med*. 2008;47(3):319–23.
57. Goldstein JR, Kreyenfeld M. Has East Germany Overtaken West Germany? Recent Trends in Order-Specific Fertility. *Popul Dev Rev*. 2011;37(3):453–72.
58. Raley RK, Sweeney MM. Divorce, Repartnering, and Stepfamilies: A Decade in Review. *J Marriage Fam*. 2020;82(1):81–99.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Anhang zu Publikation 2

Supplementary Information

Additional Table 1. The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain.

	Leisure Time MET- minutes/Week*	Transport MET- minutes/Week*	Work MET- minutes/Week* (including housework)	Total MET- minutes/Week*
	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)
Child's Age				
0-5	-362.3 (-1181.0; 456.5)	-713.8 (-1633.5; 205.8)	-6499.0 (-9702.8; -3295.2)	-4092.4 (-6375.9; -1808.9)
6-11	-604.3 (-1225.4; 16.9)	-562.0 (-1301.8; 177.8)	-4611.9 (-7174.8; -2049.0)	-3449.5 (-5230.4; -1668.5)
12-17	-250.1 (-797.4; 297.1)	-403.7 (-1039.0; 231.5)	-3123.5 (-5229.5; -1017.5)	-1921.9 (-3480.7; -363.0)
18-29	-95.7 (-499.3; 308.0)	-246.5 (-713.8; 220.8)	-1946.7 (-3530.8; -362.6)	-884.6 (-2032.3; 263.1)
≥ 30	Ref.			
Mother's Age				
30-39	-152.2 (-870.2; 566.2)	146.2 (-676.1; 968.4)	3645.6 (816.7; 6474.5)	1957.8 (-62.6; 3978.1)
40-49	247.9 (-145.2; 641.1)	-2.0 (-467.5; 463.5)	1903.4 (384.2; 3422.6)	748.2 (-375.9; 1872.2)
50-59	Ref.			
R ²	0.005	0.003	0.016	0.007
*adjusted for mothers' age				
CI: confidence interval				
MET: metabolic equivalent				

Beta values with 95% CI indicated for mothers between the ages 30 and 59 years who indicated to have any physical activity in the particular domain. Adjusted for mothers' age.

Additional Table 2. The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain.

	Leisure Time MET- minutes/Week	Transport MET- minutes/Week	Work MET- minutes/Week (including housework)	Total MET- minutes/Week
	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)
Child's Age				
0-5	-423.4 (-985.3; 138.4)	-603.4 (-1217.0; 10.3)	-3299.9 (-5488.5; -1111.3)	-2449.7 (-4010.1; -889.3)
6-11	-470.2 (-947.1; 6.8)	-524.3 (-1093.3; 44.8)	-2255.3 (-4254.0; -256.6)	-2422.9 (-3794.0; -1050.9)
12-17	-68.2 (-510.7; 374.4)	-395.2 (-911.9; 121.5)	-1567.8 (-3330.9; 195.3)	-1245.1 (-2506.7; 16.5)
18-29	1.8 (-370.8; 374.5)	-247.3 (-680.6; 186.1)	-1178.3 (-2642.7; 286.1)	-593.3 (-1655.5; 468.9)
≥ 30	Ref.			
R ²	0.004	0.003	0.009	0.008
CI: confidence interval MET: metabolic equivalent				

Beta values with 95% CI indicated for mothers between the ages 30 and 59 years who indicated to have any physical activity in the particular domain. Unadjusted results.

Additional Table 3. The association between the youngest child's age and mothers' physical activity by activity domain.

	Leisure Time MET- minutes/Week*	Transport MET- minutes/Week*	Work MET- minutes/Week* (including housework)	Total MET- minutes/Week*
	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)	β (95%CI)
Child's Age				
0-5	-277.6 (-1131.5; 576.3)	-337.0 (-1311.3; 637.3)	-4031.1 (-7296.9; -765.3)	-2762.5 (-5097.7; -427.3)
6-11	-603.2 (-1251.7; 45.3)	-442.1 (-1223.4; 339.3)	-3089.0 (-5660.3; -517.8)	-2621.2 (-4433.7; -808.6)
12-17	-229.5 (-799.2; 340.2)	-170.4 (-836.7; 495.9)	-2301.8 (-4402.9; -200.6)	-1294.9 (-2873.0; 283.2)
18-29	-128.2 (-546.4; 289.9)	-201.4 (-688.1; 285.4)	-1887.4 (-3461.2; -313.6)	-798.9 (-1958.6; 360.8)
≥ 30	<i>Ref.</i>			
Mother's Age				
30-39	-122.2 (-861.5; 617.2)	45.3 (-808.2; 898.7)	1996.3 (-825.8; 4818.4)	1625.4 (-410.7; 3661.5)
40-49	278.3 (-129.3; 686.0)	-68.8 (-552.4; 414.8)	1372.7 (-142.7; 2888.1)	525.4 (-608.9; 1659.7)
50-59	<i>Ref.</i>			
R ²	0.009	0.014	0.079	0.039
*adjusted for mothers' age, education years, partner status and self-rated health				
CI: confidence interval MET: metabolic equivalent				

Beta values with 95% CI indicated for mothers between the ages 30 and 59 years who indicated to have any physical activity in the particular domain. Adjusted for mothers' age, education years, partner status and self-rated health.

Erklärungen

- (1) Ich erkläre, dass ich mich an keiner anderen Hochschule einem Promotionsverfahren unterzogen bzw. eine Promotion begonnen habe.

- (2) Ich erkläre, die Angaben wahrheitsgemäß gemacht und die wissenschaftliche Arbeit an keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht zu haben.

- (3) Ich erkläre an Eides statt, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Alle Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis wurden eingehalten; es wurden keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht.

Halle (Saale),

Lisa Scharfenberg

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen beteiligten Personen danken, die mich bei der Erstellung meiner Dissertation unterstützt haben.

Die vorliegende Arbeit wurde im Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik (IMEBI) der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg unter der Leitung von Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk angefertigt. An vorrangiger Stelle möchte ich hier Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk für die Bereitstellung des Themas und des Arbeitsplatzes danken. Insbesondere gilt mein Dank für sein Vertrauen, die fachliche Beratung sowie für die stets geöffnete Tür.

Ich möchte allen meinen Kolleginnen und Kollegen aus dem IMEBI danken, mit und durch deren Hilfe ich wissenschaftliches Arbeiten lernen durfte. Ich danke Dr. Nadja Kartschmidt und Dr. Alexander Kluttig für die engagierte Unterstützung bei meinen Projekten. Außerdem möchte ich mich bei Dr. Johannes Horn für seine Hilfsbereitschaft bei statistischen Herausforderungen bedanken. Ein ganz besonderer Dank gilt Sarah Negash, die mir seit meinem ersten Tag am IMEBI mit Rat und Tat zur Seite stand. Ich bedanke mich für ihre wertvollen Anregungen, für ihre Zeit sowie für die unermüdliche Unterstützung.

Die Publikationskosten beider Publikationen im Rahmen dieser Arbeit wurden durch den Publikationsfonds der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und des Universitätsklinikums Halle (Saale) finanziert. Dafür möchte ich mich ebenfalls herzlich bedanken.

Des Weiteren möchte ich mich ganz herzlich bei allen Studienteilnehmenden der CARLA- und NAKO-Studie sowie bei den Mitarbeitenden beider Studien bedanken, die den Grundstein für meine Arbeit gelegt haben.

Ich möchte mich zudem bei meinen Freunden für die verständnisvolle und moralische Unterstützung bedanken, die weit über diese Arbeit hinausgeht. Ganz besonders möchte ich in diesem Zuge meinem Ehemann danken. Für das liebevolle Zuhören zu jeder Zeit, seine Besonnenheit und dafür, stets an meiner Seite zu sein.

Zuletzt, jedoch eigentlich an erster Stelle, möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken für die uneingeschränkte, liebevolle und vielseitige Unterstützung während meines Studiums, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.