

Hypertoniewissen und Gesundheitskompetenz unter Hypertonikern

Ergebnisse der PIA-Studie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

Bonn

Johannes Schulz

aus Neumünster

2024

Angefertigt mit der Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachterin: Prof. Dr. Birgitta Weltermann
2. Gutachter: Prof. Dr. Matthias Weigl

Tag der Mündlichen Prüfung: 18. September 2024

Aus dem Institut für Hausarztmedizin

Inhaltsverzeichnis

	Abkürzungsverzeichnis	4
	Genderhinweis	5
1.	Einleitung	6
1.1	Bluthochdruck	6
1.2	Blutdruckmanagement	7
1.3	Gesundheitskompetenz (Health Literacy)	8
1.4	Hypertoniewissen (Hypertension Knowledge)	9
1.5	Ziel	10
2.	Material und Methoden	11
2.1	Design, Setting und Patienten	11
2.2	Rekrutierung und Randomisierung	11
2.3	Zielparameter (Outcomes) und Messinstrumente	12
2.3.1	Gesundheitskompetenz	13
2.3.2	Hypertoniewissen	14
2.4	Stichprobengröße und statistische Methoden	14
2.5	Ethikvotum	15
3.	Ergebnisse	16
3.1	Soziodemographische Charakteristika	16
3.2	Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen	18
3.3	Statistisches Modell	21
4.	Diskussion	25
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	25
4.2	Interpretation der Ergebnisse	25
4.3	Stärken und Limitationen	28
5.	Zusammenfassung	29
6.	Tabellenverzeichnis	30
7.	Literaturverzeichnis	31
9.	Danksagung	34

Abkürzungsverzeichnis

AIC	Akaike information criterion, Informationskriterium zum Vergleich von Modellen
BDKR	Blutdruckkontrollrate
BP M1	erste Blutdruckmessung nach 5 Minuten Ruhe
BP M2	zweite Blutdruckmessung nach 1 Minute Ruhe
DBP	diastolischer Blutdruck
GEDA	Gesundheit in Deutschland aktuell
GEMCAS	German Metabolic and Cardiovascular Risk Study
GLMM	generalized linear mixed model
HL	Health Literacy
HW	Hypertoniewissen
HLS-EU	The European Health Literacy Survey Score
iOS	Internetwork Operating System
IBM	International Business Machines Corporation
ICC	intra-class correlation coefficient
IT	Informationstechnik
KG	Kontrollgruppe
KHK	Koronare Herzkrankheit
MARS-D	Medication Adherence Rating Scale, German version
NYHA	New York Heart Association

OR	Odds Ratio
PIA	PC-gestütztes Fallmanagement von Hypertonikern zur Implementierung einer Leitlinien-konformen Hypertonie-Therapie anhand eines Arzt-definierten und supervidierten, patientenindividuellen Therapiealgorithmus
R ²	Bestimmtheitsmaß, Determinationskoeffizient
Ref.	Referenz
SBP	systolischer Blutdruck
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
τ 00	Kendalls Tau, Korrelationskoeffizient
TIA	Transitorische ischämische Attacke

Genderhinweis

Zugunsten einer besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit das generische Maskulinum verwendet. Sofern nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich sämtliche Personenbezeichnungen in männlicher Form auf beide Geschlechter.

1. Einleitung

1.1 Bluthochdruck

Arterielle Hypertonie, definiert als Blutdruckmessung $\geq 140/90$ mmHg, ist aufgrund der hohen Prävalenz global eine Herausforderung für die medizinische Versorgung, da eine unkontrollierte Hypertonie für Folgeerkrankungen wie koronare Herzerkrankung, Herzinsuffizienz, Schlaganfälle und chronische Niereninsuffizienz (mit-)verantwortlich ist (Williams et al., 2018). Eine im Jahr 2021 im *The Lancet* veröffentlichte Metaanalyse aus 1.201 Einzelstudien mit insgesamt 104 Millionen Teilnehmern, die zwischen 30 und 79 Jahre alt waren, gibt die weltweite Prävalenz von bluthochdruckerkrankten Frauen für das Jahr 2019 mit 32 % und 34 % für Männer an. Der Blutdruck dieser Hypertoniker ist wiederum nur bei 23 % der Frauen und 18 % der Männer kontrolliert, d.h. im Zielbereich unter 140/90 mmHg bei standardisierter Messung. Global ergibt sich eine Prävalenz von 24 % für Frauen und 20 % der Männer für einen behandelten, aber ungenügend eingestellten Bluthochdruck (Zhou et al., 2021).

Trotz der verfügbaren medikamentösen und nicht-medikamentösen Therapieoptionen stellt man häufig auch in Europa geschlechtsunabhängig eine unzureichend behandelte Hypertonie fest. So konnte eine Querschnittsstudie mit einem Datenerhebungszeitraum über acht Monate, veröffentlicht von Banegas et al. im *European Heart Journal* 2011, belegen, dass von 7.641 betrachteten Patienten aus zwölf europäischen Ländern, von denen 5.559 Teilnehmer hypertonieerkrankt waren, nur 38,8 % einen gut medikamentös eingestellten Blutdruck hatten (Banegas et al., 2011).

Mit Blick auf Daten für Deutschland zeigen Balijepalli et al. eine Hypertonieprävalenz von 54,8 % auf. Ihre Querschnittsstudie aus dem Jahr 2014 enthüllt zudem, dass aus einer Population von 35.869 Teilnehmern der German Metabolic and Cardiovascular Risk Study (GEMCAS) bei 21,3 % der 19.567 Hypertoniker ein behandelter, aber unkontrollierter Bluthochdruck nachweisbar war (Balijepalli et al., 2014). Um die Prävalenz des metabolischen Syndroms als Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen in der primärärztlichen Versorgung Deutschlands zu untersuchen, schloss die GEMCAS-Querschnittsstudie Patienten im Alter von 18 bis 99 Jahren aus bundesweit per

Zufallsstichprobe ausgewählten Hausarztpraxen ein und untersuchte Blutdruck, Zucker- und Fettstoffwechsel am nicht vorselektierten Patientengut (Moebus et al., 2007).

Studien aus verschiedenen Regionen und Gesundheitssystemen zeigen, dass ein strukturiertes Vorgehen (sog. Hypertonie-Programme) notwendig ist, damit die arterielle Hypertonie, die in der Regel asymptomatisch bleibt, durch nicht-medikamentöse und medikamentöse Maßnahmen kontrolliert wird. In den USA (HyperLink-Studie) und Großbritannien (TASMINH4-Studie, HOME BP Intervention) wurden digital-gestützte Hypertonie-Programme als wirksam evaluiert (McManus et al., 2021; McManus et al., 2018; Margolis et al., 2013). In der PIA-Studie (**PC**-gestütztes Fallmanagement von Hypertonikern zur Implementierung einer Leitlinien-konformen Hypertonie-Therapie anhand eines **Arzt**-definierten und supervidierten, patientenindividuellen Therapiealgorithmus) wurde erstmalig für Deutschland ein solches digital-gestütztes Programm für Deutschland entwickelt (Erläuterung siehe Punkt 2.1 dieser Arbeit).

1.2 Blutdruckmanagement

Die arterielle Hypertonie wird im Regelfall über wiederkehrenden Untersuchungen sowie Absprachen des Patienten mit seinem behandelnden Arzt kontrolliert (Williams et al., 2018). Um den Ablauf zu vereinfachen, wurden bereits Heim-Telemonitorings entwickelt, welche die Häufigkeit von persönlichen Patientenvorstellungen in der Praxis verringern können. Die Auswirkungen eines solchen Systems sind im Jahr 2013 durch Margolis et al. in einer cluster-randomisierten Studie mit 450 Hypertonikern aus 16 Grundversorgungskliniken in Minneapolis-St. Paul, USA überprüft worden. Es zeigte sich, dass bei einer Kontrolle, welche sechs Monate nach der über zwölf Monate lang andauernden Intervention durchgeführt worden ist, das Telemonitoring von zuhause mit einem durch klinische Pharmazeuten geleiteten Management bei 71,8 % der Interventionsgruppe zu einer besseren Bluthochdruckkontrolle führte, während dies in der Gruppe der Normalversorgung bei nur 57,1 % gelang ($p = 0,003$) (Margolis et al., 2013). Dass derartige Effekte auch für Deutschland gelten, konnte eine cluster-randomisierte Querschnittsstudie von Leupold et al. des Instituts für Hausarztmedizin der Universität Bonn demonstrieren, welche im Januar 2023 im Journal eClinicalMedicine erschien und aus der auch die Daten für die vorliegende Arbeit stammen. Sie verglich die

Blutdruckkontrollraten nach 6-12 Monaten zwischen einer Patientengruppe mit per Handyapp gestützter Blutdrucküberwachung und einer Kontrollgruppe mit Regelversorgung. Von 636 inkludierten Patienten aus deutschen Hausarztpraxen erreichten 62,6 % der Interventions-, aber nur 44,6 % der Kontrollgruppe die geforderte Blutdruckkontrolle von $< 140/90$ mmHg in der Follow-up-Untersuchung ($p < 0,001$) (Leupold et al., 2023).

Eine ausreichende Blutdruckkontrolle ist sowohl von den ärztlichen Interventionen als auch von den Patientenressourcen abhängig (Mengden und Weisser, 2021). Auf zwei wichtige Ressourcen, nämlich die Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen, wird im Folgenden anhand von Daten der PIA-Studie weiter eingegangen.

1.3 Gesundheitskompetenz (Health Literacy)

Für Patienten ist die allgemeine Gesundheitskompetenz eine wichtige Fähigkeit für das Erreichen von Krankheitsverständnis und Therapieadhärenz. Obschon gemäß des 2010 im Journal of Health Communication erschienenen Artikels von Berkman et al. die Definition von Gesundheitskompetenz mehrfach überarbeitet worden ist, kann sie als ein breites Spektrum an Kompetenzen und Fähigkeiten beschrieben werden, die Menschen entwickeln, um Gesundheitsinformationen und -konzepte zu suchen, zu verstehen, zu bewerten und zu nutzen. Dies benötigen Patienten, um fundierte Entscheidungen zu treffen, persönliche Gesundheitsrisiken zu verringern und die Lebensqualität zu verbessern (Berkman et al., 2010).

Die Relevanz einer ausreichenden Gesundheitskompetenz wird beispielsweise dadurch deutlich, dass eine niedrige Gesundheitskompetenz mit häufigeren Hospitalisierungen und bei älteren Patienten auch mit schlechterem Gesundheitszustand und erhöhter Mortalität in Zusammenhang steht. Dies stellt ein systematisches Review von Berkman et al. aus dem Jahr 2011 heraus. Hier wurden die Ergebnisse von 96 Studien, welche Gesundheitskompetenz und/oder Rechenfähigkeit in einer Population ohne Altersbeschränkung gemessen haben, verglichen. Es zeigt sich, dass eine geringe Gesundheitskompetenz mit schlechterem Gesundheitsoutcome und schlechterer Gesundheitssystemnutzung assoziiert ist (Berkman et al., 2011).

In Deutschland zeigen nur etwas mehr als die Hälfte der Erwachsenen eine ausreichende Gesundheitskompetenz. Ein Review zu einer Sondererhebung der Querschnittsstudie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) mit 4.952 Patienten aus der deutschen Allgemeinbevölkerung, veröffentlicht von Jordan und Hoebel im Bundesgesundheitsblatt 2015, demonstriert, dass 55,8 % der deutschen Erwachsenen eine ausreichende Gesundheitskompetenz aufweisen und eine niedrige Gesundheitskompetenz mit einer schlechteren Gesundheit in Verbindung steht. Diese Querschnittsstudie ist allerdings durch die auf Selbsteinschätzung basierenden Fragebögen und die fehlende Aussagemöglichkeit zu Kausalität von Zusammenhängen limitiert (Jordan und Hoebel, 2015).

1.4 Hypertoniewissen (Hypertension Knowledge)

Das Wissen um die arterielle Hypertonie und mögliche Folgeerkrankungen stellt eine weitere patientenbezogene Ressource mit Konsequenzen für die Blutdruckeinstellung dar. Nach einer Studie von Sanne et. al aus dem Jahr 2008 bedeutete Hypertoniewissen unter anderem, dass ein Patient normale von erhöhten Blutdruckwerten unterscheiden kann (Beispiel: Patient bewertet einen Blutdruck von 130/80 mmHg als normal), dass er um die – in der Regel – lebenslange Behandlungsnotwendigkeit des Bluthochdrucks weiß, und dass die Hypertonie Nierenerkrankungen, aber keine Krebserkrankungen auslösen kann (Sanne et al., 2008).

Die Relevanz dieses Wissens im Rahmen der Blutdruckkontrolle demonstriert eine von Almas et al. stammende Querschnittsstudie mit Erhebungszeitraum über die Jahre 2009-2010 mit 447 Patienten aus drei pakistanischen Krankenhäusern der Maximalversorgung. Es konnte gezeigt werden, dass Patienten mit einer unkontrollierten arteriellen Hypertonie signifikant häufig ein niedriges Hypertoniewissen aufweisen ($p < 0,001$) (Almas et al., 2012).

Fehlendes Wissen wiederum hängt von verschiedenen Faktoren ab; so zeigt eine telefonische Querschnittsstudie mit elf Monate langem Erhebungszeitraum und 296 Patienten aus dem Medical Center of Louisiana in New Orleans, veröffentlicht von Sanne et al. in *Ethnicity & Disease* 2008, dass ein niedriges Hypertoniewissen mit einem höheren

Lebensalter (≥ 60 Jahre) sowie mit einem niedrigen Bildungsniveau assoziiert ist (Sanne et al., 2008).

1.5 Ziel

Das Ziel dieser Arbeit war es, Faktoren zu identifizieren, welche die allgemeine Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen von Hypertonikern beeinflussen. Sekundär wurde analysiert, ob die Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen einen Einfluss auf die Blutdruckkontrollrate der Patienten hatten.

2. Material und Methoden

2.1 Design, Setting und Patienten

Die PIA-Studie wurde als prospektive, cluster-randomisierte, kontrollierte Studie mit einem Erhebungszeitraum vom April 2020 bis Ende September 2021 durchgeführt, bei der 64 Hausarztpraxen mit 848 Patienten aus dem Großraum Bonn rekrutiert wurden.

Im Fokus der Studie ist die Untersuchung der Blutdruckkontrollrate von Patienten mit arterieller Hypertonie nach Nutzung des neuen IT-gestützten Blutdruckmanagements. Die PIA-Interventionsgruppe nutzte eine App, welche die Übermittlung von Blutdruckwerten an das PIA-Praxis-Management-Center und von angepassten Medikationsplänen an den Patienten ermöglichte. Die Kontrollgruppe erhielt eine reguläre hausärztliche Behandlung. Eingeschlossen wurden Patienten mit bekannter, unkontrollierter essentieller arterieller Hypertonie. Es wurden zweimalig Befragungen und Blutdruckmessungen sowohl bei der Interventions- als auch bei der Kontrollgruppe durchgeführt; die Baseline- und die Follow-up-Erhebung mussten einen mindestens sechsmonatigen Abstand voneinander aufweisen (Leupold et al., 2023).

2.2 Rekrutierung und Randomisierung

Die Hausarztpraxen wurden im Zeitraum von Dezember 2019 bis Dezember 2020 rekrutiert und im Rahmen einer Cluster-Randomisierung zufällig der Interventions- oder der Kontrollgruppe zugeordnet. Die Patientenrekrutierung erfolgte von April 2020 bis März 2021.

Folgende Einschlusskriterien wurden festgelegt:

- (a) Alter von 40 bis 79 Jahren
- (b) Diagnose einer essentiellen Hypertonie (ICD I10)
- (c) Ruheblutdruck in der Praxis $> 140/90$ mmHg (zweite von zwei Messungen durch geschultes Personal)
- (d) Einnahme mindestens eines Antihypertensivums
- (e) Teilnehmer der gesetzlichen Krankenversicherung

- (f) Besitz eines Smartphones oder Tablets mit Android 6 oder höher (iOS wurde nicht unterstützt)
- (g) ausreichende Kenntnis zum Umgang mit dem o.g. Gerät (definiert als mindestens dreimalig wöchentliche Nutzung)
- (h) ausreichende deutsche Sprachkenntnis zum Verstehen der Studiendokumente

Folgende Ausschlusskriterien wurden bestimmt:

- (a) bekannte Weißkittelhypertonie
- (b) kritischer Gesundheitszustand zum Einschlusszeitpunkt (z.B. hypertensive Krise oder Schwindel und Kopfschmerz als bluthochdruckbedingte Symptome)
- (c) dialysepflichtige Niereninsuffizienz
- (d) Schwangerschaft oder Stillzeit
- (e) Hyperkaliämie
- (f) Sekundäre Hypertonie (z.B. bei Nierenarterienstenose)
- (g) Herzinsuffizienz mit NYHA-Stadium III oder IV

Alle Patienten haben ihr schriftliches Einverständnis zur Studienteilnahme gegeben.

Weitere Einzelheiten können dem Studienprotokoll entnommen werden (Karimzadeh et al., 2021).

2.3 Zielparameter (Outcomes) und Messinstrumente

Das Ziel dieser Arbeit war es, Faktoren zu identifizieren, welche die allgemeine Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen von Hypertonikern beeinflussen. Dabei wurden folgende Parameter, die mittels Fragebögen erhoben worden waren, untersucht: Alter, Geschlecht, Medikamentenadhärenz (gemessen mit der deutschen Version des sog. MARS-Fragebogens), Schulbildung, Vorerkrankungen (Herzinfarkt/KHK: ja/nein) und Rekrutierungszeitraum.

2.3.1 Gesundheitskompetenz

Nach dem Vorbild von Jordan und Hoebel (Jordan und Hoebel, 2015) wurde das jeweilige Niveau der Gesundheitskompetenz durch die Nutzung einer hypertonespezifisch modifizierten Version des European Health Literacy Survey Score (HLS-EU) bestimmt, welche sechs an Hypertonie angepasste Fragen (Q2, Q6, Q8, Q12, Q13, Q14) aus dem HLS-EU 47 enthält, deren Antwortmöglichkeiten anhand einer Likert-Skala angegeben werden können: von 1 (sehr schwierig) bis 4 (sehr leicht). Die Antwort „weiß nicht“ wurde als 1 codiert. Der ursprüngliche Fragebogen HLS-EU 47 enthielt Fragen zu den Bereichen „Krankheitsbewältigung“, „Prävention“ und „Gesundheitsförderung“. Die jeweiligen Bereiche waren wiederum in die vier Informationsstufen „Finden“, „Verstehen“, „Beurteilen“ und „Anwenden“ gegliedert. Die sechs Fragen, die in dieser Arbeit verwendet wurden, stammen aus dem Bereich „Krankheitsbewältigung“ und enthalten nach Umformulierung auf die Themendimension Hypertonie aus jeder Informationsstufe mindestens eine Frage.

Nach Bestimmung des Mittelwertes, sofern mindestens fünf Fragen beantwortet worden sind, konnte dann eine Zuordnung zu einem Gesundheitskompetenz-Level erfolgen: unzureichend (1 - 2,44), problematisch (2,45 - 3), ausreichend (3 - 4).

Die hier dargestellte Score-Modifikation enthielt die nachstehenden Items:

Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach... (sehr schwierig – ziemlich schwierig – ziemlich einfach – sehr einfach – weiß nicht)

- ... Informationen über Therapien für Bluthochdruck, die Sie betreffen, zu finden?
- ... zu verstehen, wie die Bluthochdrucktherapie abläuft?
- ... die Anweisungen Ihres Arztes zur Einnahme der verschriebenen Medikamente zu verstehen?
- ... mit Hilfe der Informationen, die Ihnen der Arzt gibt, Entscheidungen bezüglich Ihres Bluthochdrucks zu treffen?
- ... Informationen in den Medien darüber, wie Sie Ihren Blutdruck verbessern können, zu verstehen? (Internet, Zeitungen, Zeitschriften)
- ... die Anweisungen Ihres Arztes zur Medikamenteneinnahme oder Blutdrucktherapie im Alltag umzusetzen?

2.3.2 Hypertoniewissen

Um das Hypertoniewissen zu ermitteln, wurde der Fragebogen von Sanne et al. verwendet, der 10 Items enthält. Zur Auswertung wird die Anzahl der richtigen Antworten (maximal 10) gezählt und anhand dessen ein Score bestimmt. Je mehr Fragen korrekt beantwortet werden konnten, desto höher ist das Hypertoniewissen.

Die Einteilung erfolgte in Anlehnung an Sanne et al. (Sanne et al., 2008): niedrig (0 - 7), mittel (8) oder hoch (9 - 10). Fehlende Werte wurden als falsch beantwortet kodiert. Patientenbögen mit mehr als 50 % unbeantworteten Fragen wurden nicht gewertet. Folgende einzelne Items wurden genutzt (die richtige Antwort ist hervorgehoben):

- Ein Blutdruck von 130/80 mmHg ist... hoch – niedrig – **normal** – weiß nicht
- Ein Blutdruck von 160/100 mmHg ist... **hoch** – niedrig – normal – weiß nicht
- Bluthochdruck hat man in der Regel... einige Jahre – 5 bis 10 Jahre – **lebenslang** – weiß nicht
- Wie sollen Menschen mit Bluthochdruck ihre Medikamente einnehmen? **jeden Tag** – mindestens ein paar Mal pro Woche – nur wenn sie sich krank fühlen
- Wenn man abnimmt, wird der Blutdruck... ansteigen – **abfallen** – gleichbleiben
- Wenn man weniger Salz isst, wird der Blutdruck... ansteigen – **abfallen** – gleichbleiben
- Bluthochdruck kann Herzinfarkte verursachen. **ja** – nein – weiß nicht
- Bluthochdruck kann Krebs verursachen. ja – **nein** – weiß nicht
- Bluthochdruck kann zu Nierenproblemen führen. **ja** – nein – weiß nicht
- Bluthochdruck kann einen Schlaganfall verursachen. **ja** – nein – weiß nicht

2.4 Stichprobengröße und statistische Methoden

Für die Analysen wurde Daten aus dem PIA-Datensatz mit 525 Hypertonikern ausgewertet. Die Berechnung von kategorialen oder metrischen Variablen wie Mittelwert, prozentualer Anteil, Häufigkeit und Standardabweichung für die Teilnehmermerkmale und Skalen erfolgte mithilfe der Methoden der deskriptiven Statistik. Bei Daten einer unabhängigen Stichprobe mit kategorialer Verteilung wurde der Chi-Quadrat-Test bzw. der Exakte Fisher-Test angewandt, bei unabhängigen Stichprobendaten, welche nicht

normalverteilt und nicht metrisch waren, der Mann-Whitney-U-Test. Prozentuale Anteile wurden stets in gültigen Prozentwerten dargestellt.

Einzelne fehlende Werte/Missings sind für die Hauptauswertung imputiert worden, jedoch nicht bei Wissensfragen, um keine verfälschten Ergebnisse zu erhalten.

Angelehnt an das Auswertungsverfahren von Sanne et al. wurden fehlende Werte sowie die Antwortmöglichkeit „Weiß nicht“ als falsche Antwort kodiert. Zur Vermeidung einer Fehlbewertung des vorhandenen Wissens wurden nur Patientenbögen mit mehr als 50 % beantworteten Fragen ausgewertet.

Die Analyse des Interventionseffektes auf die Gesundheitskompetenz bzw. des Hypertoniewissens wurde anhand zweier generalized linear mixed models (GLMM) durchgeführt, der Kontrollarm fungierte als Referenz. Die Verwendung der Modelle begründet sich in der Beachtung der Clusterstruktur der untersuchten Daten. Kovariablen wie Alter, Geschlecht und Schulbildung sind als Patientencharakteristika im Modell enthalten. Die Clusterstruktur der Daten führte dazu, dass die Patientenzugehörigkeit zur Praxis als Zufallseffekt in das Modell aufgenommen wurde. Die p-Wert-Berechnung innerhalb der Modelle erfolgte mit dem Gaußtest/Z-Test.

Die Nullhypothese, also kein Unterschied in der Gesundheitskompetenz bzw. des Hypertoniewissens, wird bei Unterschreiten des p-Wertes für die Wald-Teststatistik für einen Interventionseffekt $< 0,05$ verworfen. Der p-Wert der Wald-Teststatistik wurde für die Intervention auf $< 0,05$ festgelegt. Die bereinigte Odds Ratio (OR) und das zugehörige 95 %-Konfidenzintervall wurden in der Auswertung dargestellt. Die Analysen berücksichtigen ein zweiseitiges Signifikanzniveau von 5 Prozent.

Benutzt wurden IBM SPSS Statistics 29 und RStudio (GLMM-Modell: lme4 [1,1-26]).

2.5 Ethikvotum

Die Studie ist gemäß den Empfehlungen der revidierten Helsinki-Deklaration des Weltärztebundes aus dem Jahre 1983 durchgeführt worden. Alle teilnehmenden Praxen und Patienten haben ihr schriftliches Einverständnis abgegeben. Nach Prüfung durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn bestanden keine ethischen Bedenken gegen die Studiendurchführung (Referenznummer: 156/18, Genehmigungsdatum: 02.08.2018).

3. Ergebnisse

3.1 Soziodemographische Charakteristika

Zum Studienbeginn wurden 64 Hausarztpraxen mit 848 Patienten rekrutiert. Der finale Datensatz mit vollständigen Angaben zu allen Patienten zu Beginn und Follow-up umfasste die Daten von 525 Patienten aus 47 Praxen (265 in der Interventions-, 260 in der Kontrollgruppe) (Leupold et al., 2023). Die soziodemographischen Charakteristika sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Die Teilnehmer (N = 525) waren im Mittel 58,6 Jahre alt, wobei die Vergleichsgruppe um 1,7 Jahre älter als die Interventionsgruppe war ($p = 0,01$). Sonst ergaben sich keine weiteren signifikanten Unterschiede der Charakteristika zwischen Intervention und Kontrolle. Mit einem Anteil von 52,8 % war die untersuchte Population überwiegend männlich; 66,1 % der Teilnehmer lebten in einer festen Partnerschaft oder waren verheiratet. Für 35,2 % der Teilnehmer stellte der Volks-/Hauptschulabschluss und für 19,6 % das Abitur/Fachabitur den höchsten Schulabschluss dar.

Die Zweitmessungen für den diastolischen Blutdruck ergaben mit 94,4 mmHg signifikant höhere Werte in der Interventionsgruppe (vs. 91,7 mmHg KG, $p < 0,001$). Ansonsten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede beim Vergleich beider Gruppen.

Tab. 1 Soziodemographische und medizinische Charakteristika der Teilnehmer (gesamt und stratifiziert nach Studienarm)

	Baseline mit vollständigen Follow-up-Daten		
	Alle (N = 525)	Interventionsgruppe (n = 265)	Kontrollgruppe (n = 260)
Soziodemographische Charakteristika			
Geschlecht, n (%)			
Frauen	248 (47,2)	119 (44,9)	129 (49,6)
Männer	277 (52,8)	146 (55,1)	131 (50,4)
Alter, Mittelwert (SD)	58,6 (9,2)	57,7 (8,7)	59,4 (9,7)
Familienstand, n (%)			
Verheiratet; feste/r Lebenspartner/in	347 (66,1)	178 (67,2)	169 (65,0)
Geschieden; getrennt lebend	72 (13,7)	32 (12,1)	40 (15,4)
Verwitwet	35 (6,7)	17 (6,4)	18 (6,9)

Ledig	50 (9,5)	26 (9,8)	24 (9,2)
Fehlende Daten	21 (4,0)	12 (4,5)	9 (3,5)
Höchster allgemeinbildender Schulabschluss, n (%)			
Kein Schulabschluss	23 (4,4)	11 (4,2)	12 (4,6)
Klasse 9 beendet - Volks- /Hauptschulabschluss	185 (35,2)	89 (33,6)	96 (36,9)
Klasse 10 beendet - Mittlere Reife/Realschulabschluss	147 (28,0)	81 (30,6)	66 (25,4)
Klasse 12 beendet - Fachhochschulreife	38 (7,2)	21 (7,9)	17 (6,5)
Abitur/Fachabitur	103 (19,6)	48 (18,1)	55 (21,2)
Anderer Schulabschluss	6 (1,1)	2 (0,8)	4 (1,5)
Fehlende Daten	23 (4,4)	13 (4,9)	10 (3,8)
Berufsstand, n (%)			
Erwerbstätig	280 (53,3)	153 (57,7)	127 (48,8)
Rentner/in, Pensionär/in	155 (29,5)	71 (26,8)	84 (32,3)
Im Vorruhestand	11 (2,1)	6 (2,3)	5 (1,9)
Arbeitssuchend	16 (3,0)	8 (3,0)	8 (3,1)
Hausfrau oder Hausmann	21 (4,0)	8 (3,0)	13 (5,0)
Nicht erwerbstätig	19 (3,6)	7 (2,6)	12 (4,6)
Fehlende Daten	23 (4,4)	12 (4,5)	11 (4,2)
Höchster beruflicher Abschluss, n (%)			
Kein beruflicher Abschluss	64 (12,2)	27 (10,2)	37 (14,2)
Derzeit in Ausbildung (Lehre)	2 (0,4)	2 (0,8)	0 (0,0)
Abgeschlossene Ausbildung (Lehre, Berufsfachschule, Handelsschule)	288 (54,9)	148 (55,8)	140 (53,8)
Abschluss einer Fachschule, Meister-, Technikerschule, Berufs- oder Fachakademie	55 (10,5)	32 (12,1)	23 (8,8)
Fachhochschulabschluss	33 (6,3)	14 (5,3)	19 (7,3)
Hochschulabschluss	34 (6,5)	19 (7,2)	15 (5,8)
Anderer beruflicher Abschluss	22 (4,2)	9 (3,4)	13 (5,0)
Fehlende Daten	27 (5,1)	14 (5,3)	13 (5,0)
Allgemeiner Gesundheitszustand, n (%)			
Ausgezeichnet	5 (1,0)	1 (0,4)	4 (1,5)
Sehr gut	45 (8,6)	21 (7,9)	24 (9,2)
Gut	290 (55,2)	142 (53,6)	148 (56,9)
Weniger gut	129 (24,6)	74 (27,9)	55 (21,2)
Schlecht	22 (4,2)	10 (3,8)	12 (4,6)
Fehlende Daten	34 (6,5)	17 (6,4)	17 (6,5)
Blutdruck, Mittelwert (SD)			
SBP (mmHg), M1	156,9 (14,5)	158,5 (16,4)	155,2 (12,2)
DBP (mmHg), M1	93,6 (9,7)	94,5 (10,1)	92,6 (9,3)
SBP (mmHg), M2	154,4 (13,8)	155,4 (15,7)	153,3 (11,6)
DBP (mmHg), M2	93,0 (9,8)	94,4 (10,2)	91,7 (9,1)

Raucher, n (%)	131 (25,0)	68 (25,7)	63 (24,2)
-----------------------	------------	-----------	-----------

BP M1= erste Messung nach 5 Minuten Ruhe, BP M 2 = zweite Messung nach 1 Minute Ruhe; SBP= Systolischer Blutdruck; DBP= Diastolischer Blutdruck

3.2 Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen

Für die Berechnungen der Gesundheitskompetenz standen Daten von 510 der 525 Patienten zur Verfügung. Nach Analyse von 510 Patienten stellten wir bei der Hälfte (50,6 %) fest, dass sie eine hohe Gesundheitskompetenz (Health Literacy = HL) besaßen (Tabelle 2). Nur 5,7 % der Patienten zeigten eine niedrige HL.

70,2 % der Teilnehmer fiel es „sehr leicht“ die ärztlichen Anweisungen zur Medikamenteneinnahme zu verstehen. Das Verständnis von Informationen aus den digitalen oder Printmedien über eine mögliche Blutdruckverbesserung empfanden 11,6 % als „sehr schwierig“.

Zwischen Interventions- und Kontrollgruppe bestanden keine signifikanten Unterschiede.

Tab. 2 Gesundheitskompetenz der Teilnehmer (gesamt und stratifiziert nach Studienarm)

	Alle (N = 510)	Interventionsgruppe (n = 254)	Kontrollgruppe (n = 256)	p-Wert*
Gesundheitskompetenz/Health Literacy (HL) Summen-Score				0,36
Unzureichende HL	29 (5,7)	15 (5,9)	14 (5,5)	
problematische HL	209 (41,0)	101 (39,8)	108 (42,2)	
ausreichende HL	258 (50,6)	134 (52,8)	124 (5,5)	
Fehlende Daten	14 (2,7)	4 (1,6)	10 (3,9)	
Gesundheitskompetenz-Items				
Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach Informationen über Therapien für Bluthochdruck, die Sie betreffen, zu finden?				0,19
Sehr leicht	205 (40,2)	104 (40,9)	101 (39,5)	
Ziemlich leicht	215 (42,2)	111 (43,7)	104 (40,6)	
Ziemlich schwierig	32 (6,3)	10 (3,9)	22 (8,6)	
Sehr schwierig	47 (9,2)	24 (9,4)	23 (9,0)	
Fehlende Daten	11 (2,2)	5 (2,0)	6 (2,3)	
Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach zu verstehen, wie die Bluthochdrucktherapie abläuft?				0,35
Sehr leicht	178 (34,9)	97 (38,2)	81 (34,0)	
Ziemlich leicht	224 (43,9)	115 (45,3)	109 (42,6)	
Ziemlich schwierig	45 (8,8)	18 (7,1)	27 (10,5)	

Sehr schwierig	40 (7,8)	19 (7,5)	21 (8,2)	
Fehlende Daten	23 (4,5)	5 (2,0)	18 (7,0)	
Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach die Anweisungen Ihres Arztes zur Einnahme der verschriebenen Medikamente zu verstehen?				
Sehr leicht	358 (70,2)	182 (71,7)	176 (68,8)	0,92
Ziemlich leicht	126 (24,7)	61 (24,0)	65 (25,4)	
Ziemlich schwierig	7 (1,4)	3 (1,2)	4 (1,6)	
Sehr schwierig	7 (1,4)	4 (1,6)	3 (1,2)	
Fehlende Daten	12 (2,4)	4 (1,6)	8 (3,1)	
Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach mit Hilfe der Informationen, die Ihnen der Arzt gibt, Entscheidungen bezüglich Ihres Bluthochdrucks zu treffen?				0,92
Sehr leicht	291 (57,1)	142 (55,9)	149 (58,2)	
Ziemlich leicht	174 (34,1)	89 (35,0)	85 (33,2)	
Ziemlich schwierig	14 (2,7)	7 (2,8)	7 (2,7)	
Sehr schwierig	16 (3,1)	9 (3,5)	7 (2,7)	
Fehlende Daten	15 (2,9)	7 (2,8)	8 (3,1)	
Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach Informationen in den Medien darüber, wie Sie Ihren Blutdruck verbessern können, zu verstehen? (Internet, Zeitungen, Zeitschriften)				0,813
Sehr leicht	200 (39,2)	96 (37,8)	104 (40,6)	
Ziemlich leicht	195 (38,2)	103 (40,6)	92 (35,9)	
Ziemlich schwierig	42 (8,2)	21 (8,3)	21 (8,2)	
Sehr schwierig	59 (11,6)	29 (11,4)	30 (11,7)	
Fehlende Daten	14 (2,7)	5 (2,0)	9 (3,5)	
Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach die Anweisungen Ihres Arztes zur Medikamenteneinnahme oder Blutdrucktherapie im Alltag umzusetzen?				
Sehr leicht	329 (64,5)	165 (65,0)	164 (64,1)	0,881
Ziemlich leicht	146 (28,6)	73 (28,7)	73 (28,5)	
Ziemlich schwierig	12 (2,4)	5 (2,0)	7 (2,7)	
Sehr schwierig	12 (2,4)	7 (2,8)	5 (2,0)	
Fehlende Daten	11 (2,2)	4 (1,4)	7 (2,7)	

* Chi-Quadrat-Test

Ein Drittel der 510 Patienten (32,9 %) wies ein hohes Wissen zu Bluthochdruck (Hypertoniewissen = HW) auf. Der Patientenanteil mit niedrigem Wissen war etwas größer und betrug 37,3 %. Die Kontrollgruppe gab signifikant häufiger eine falsche Antwort auf die Frage, ob Bluthochdruck Herzinfarkte verursachen könne ($p = 0,001$). Für weitere Details siehe Tabelle 3.

Tab. 3 Hypertoniewissen der Teilnehmer (gesamt und stratifiziert nach Studienarm)

	Alle (N = 510)	Interventionsgruppe (n = 254)	Kontrollgruppe (n = 256)	p-Wert*
Hypertoniewissen in Kategorien				0,330
Hohes Hypertoniewissen, n (%)	168 (32,9)	102 (40,2)	88 (34,4)	
Mittleres Hypertoniewissen, n (%)	152 (29,8)	75 (29,5)	77 (30,1)	
Niedriges Hypertoniewissen, n (%)	190 (37,3)	77 (30,3)	91 (35,5)	
Hypertoniewissen-Items mit richtigen und falschen Antworten:				
Ein Blutdruck von 130/80 mmHg ist... hoch – niedrig – normal – Weiß nicht				0,505
Richtige Antworten, n (%)	474 (92,9)	238 (93,7)	236 (92,2)	
Falsche Antworten, n (%)	36 (6,9)	16 (6,3)	20 (7,8)	
Ein Blutdruck von 160/100 mmHg ist... hoch – niedrig – normal – Weiß nicht				0,057
Richtige Antworten, n (%)	475 (93,1)	242 (95,3)	233 (91,0)	
Falsche Antworten, n (%)	35 (6,9)	12 (4,7)	23 (9,0)	
Bluthochdruck hat man in der Regel... einige Jahre – 5 bis 10 Jahre – lebenslang – Weiß nicht				0,931
Richtige Antworten, n (%)	262 (51,4)	130 (51,2)	132 (51,6)	
Falsche Antworten, n (%)	248 (48,6)	124 (48,8)	124 (48,8)	
Wie sollen Menschen mit Bluthochdruck ihre Medikamente einnehmen? Jeden Tag – Mindestens ein paar Mal pro Woche – Nur wenn sie sich krank fühlen				0,740
Richtige Antworten, n (%)	476 (93,3)	238 (93,7)	238 (93,0)	
Falsche Antworten, n (%)	34 (6,7)	16 (6,3)	18 (7,0)	
Wenn man abnimmt, wird der Blutdruck... ansteigen – abfallen – gleich bleiben				0,463
Richtige Antworten, n (%)	409 (80,2)	207 (81,5)	202 (78,9)	
Falsche Antworten, n (%)	101 (19,8)	47 (18,5)	54 (21,1)	
Wenn man weniger Salz isst, wird der Blutdruck... ansteigen – abfallen – gleich bleiben				0,641
Richtige Antworten, n (%)	390 (76,5)	192 (75,6)	198 (77,3)	
Falsche Antworten, n (%)	120 (23,5)	62 (24,4)	58 (22,7)	
Bluthochdruck kann Herzinfarkte verursachen. Ja – Nein – Weiß nicht				
Richtige Antworten, n (%)	483 (94,7)	249 (98)	234 (91,4)	0,001
Falsche Antworten, n (%)	27 (5,3)	5 (2)	22 (8,6)	
Bluthochdruck kann Krebs verursachen. Ja – Nein – Weiß nicht				0,527
Richtige Antworten, n (%)	282 (55,3)	144 (56,7)	138 (53,9)	
Falsche Antworten, n (%)	228 (55,3)	110 (43,3)	118 (46,1)	
Bluthochdruck kann zu Nierenproblemen führen. Ja – Nein – Weiß nicht				0,128
Richtige Antworten, n (%)	280 (54,9)	148 (58,3)	132 (51,6)	
Falsche Antworten, n (%)	230 (45,1)	106 (41,7)	124 (48,4)	
Bluthochdruck kann einen Schlaganfall verursachen. Ja – Nein – Weiß nicht				0,986
Richtige Antworten, n (%)	490 (96,1)	244 (96,1)	246 (96,1)	

Falsche Antworten, n (%)	20 (3,9)	10 (3,9)	10 (3,9)	
--------------------------	----------	----------	----------	--

* Chi-Quadrat-Test

3.3 Statistisches Modell

Das Regressionsmodell (GLMM) zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Schulbildung und Gesundheitskompetenz (Tabelle 4). Personen mit hoher Schulbildung (mehr als 12. Klasse besucht) wiesen eine um 58 % höhere Chance für eine hohe HL auf im Vergleich zu Personen mit niedrigerer Schulbildung (weniger als 12. Klasse besucht) (OR = 1,58, p = 0,046). Im Vergleich dazu waren Alter und Medikamentenadhärenz keine signifikanten Einflussfaktoren.

Tab. 4 Einflussfaktoren der Gesundheitskompetenz: Ergebnisse des GLMM-Modells

	Odds Ratio	95 %-CI	p-Wert*
(Intercept)	1,05	0,52 – 2,13	0,896
Studienarm			
Kontrollgruppe	Referenz		
Interventionsgruppe	1,15	0,75 – 1,75	0,519
Alter			
40 – 49 Jahre	Referenz		
50 – 59 Jahre	0,70	0,40 – 1,21	0,203
60 – 69 Jahre	0,69	0,38 – 1,24	0,215
70 – 79 Jahre	0,51	0,25 – 1,04	0,064
Geschlecht			
weiblich	Referenz		
männlich	0,97	0,65 – 1,43	0,874
Vorerkrankungen			
Keine koronare Herzerkrankung und/oder Myokardinfarkt	Referenz		
Koronare Herzerkrankung ohne Angabe eines Myokardinfarktes	0,80	0,38 – 1,68	0,556
Stattgehabter Myokardinfarkt mit/ohne Angabe einer koronaren Herzerkrankung	0,85	0,45 – 1,61	0,626
Rekrutierung			
1.-4. Quartal 2020	Referenz		
1. Quartal 2021	0,88	0,58 – 1,33	0,546

MARS (Medikamentenadhärenz)			
Niedrig	Referenz		
Hoch	1,45	0,89 – 2,37	0,132
Schulbildung			
Weniger als 12. Klasse	Referenz		
Mehr als 12. Klasse	1,58	1,01 – 2,46	0,046
Random effects			
σ^2	3,29		
τ_{00} Prax_ID	0,03		
ICC	0,01		
N Prax_ID	44		
Observations	450		
Marginal R ² / Conditional R ²	0,039 / 0,047		
AIC	632,622		
*z-Test			

Bei Betrachtung des Hypertoniewissens als Outcome (Tabelle 5) zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge. Interessant ist, dass die Schulbildung bei der Gesundheitskompetenz eine Rolle spielte, beim Hypertoniewissen jedoch kein signifikanter Einflussfaktor war.

Tab. 5 Einflussfaktoren des Hypertoniewissens: Ergebnisse des GLMM-Modells

	Odds Ratio	95 %-CI	p-Wert*
(Intercept)	0,94	0,46 – 1,90	0,856
Studienarm			
Kontrollgruppe	Referenz		
Interventionsgruppe	1,14	0,76 – 1,69	0,532
Alter			
40 – 49 Jahre	Referenz		
50 – 59 Jahre	0,76	0,51 – 1,13	0,180
60 – 69 Jahre	0,77	0,42 – 1,42	0,408
70 – 79 Jahre	0,96	0,48 – 1,95	0,920
Geschlecht			
weiblich	Referenz		
männlich	0,76	0,51 – 1,13	0,180
Vorerkrankungen			
Keine koronare Herzerkrankung und/oder Myocardinfarkt	Referenz		
Koronare Herzerkrankung ohne Angabe eines Myocardinfarktes	1,09	0,51 – 2,33	0,827

Stattgehabter Myocardinfarkt mit/ohne Angabe einer koronaren Herzerkrankung	1,09	0,57 – 2,08	0,799
Rekrutierung			
1.-4. Quartal 2020	Referenz		
1. Quartal 2021	0,89	0,59 – 1,34	0,571
MARS			
Niedrig	Referenz		
Hoch	0,68	0,42 – 1,10	0,117
Schulbildung			
Weniger als 12. Klasse	Referenz		
Mehr als 12. Klasse	1,44	0,92 – 2,24	0,107
Random effects			
σ^2	3,29		
τ_{00} Prax_ID	0,00		
ICC	0,00		
N Prax_ID	44		
Observations	450		
Marginal R ² / Conditional R ²	0,028 / 0,028		
AIC	615,589		
*z-Test			

Sekundär wurden in dieser Arbeit die Determinanten für die Blutdruckkontrollrate (BDKR) untersucht. Die Analyse der Einflussfaktoren der Blutdruckkontrollrate (Tabelle 6) zeigte, dass die Interventionsgruppe eine mehr als doppelt so hohe Chance (+ 130 %) für einen kontrollierten Blutdruck aufwies verglichen mit der Kontrollgruppe (OR = 2,30, p = 0,011; Ref. Kontrollgruppe). Das Modell zeigte weiter einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Rekrutierungszeitraum und der BDKR auf: So hatten Studienteilnehmer, welche im ersten Quartal 2021 rekrutiert worden waren, ein 27 % geringeres Risiko für einen unkontrollierten Blutdruck (OR = 1,73, p = 0,047; Ref. Rekrutierung erstes bis viertes Quartal 2020). Weder für die Gesundheitskompetenz noch für das Hypertoniewissen konnten statistisch signifikante Zusammenhänge mit der BDKR gefunden werden.

Tab. 6 Einflussfaktoren der Blutdruckkontrollrate: Ergebnisse des GLMM-Modells

	Odds Ratio	95 %-CI	p-Wert*
(Intercept)	0,35	0,10 – 1,18	0,090
Studienarm			
Kontrollgruppe	Referenz		

Interventionsgruppe	2,30	1,21 – 4,36	0,011
Alter			
40 – 49 Jahre	Referenz		
50 – 59 Jahre	1,20	0,67 – 2,15	0,533
60 – 69 Jahre	1,01	0,53 – 1,90	0,984
70 – 79 Jahre	1,64	0,76 – 3,52	0,206
Geschlecht			
weiblich	Referenz		
männlich	1,02	0,66 – 1,58	0,913
Vorerkrankungen			
Keine koronare Herzerkrankung und/oder Myokardinfarkt	Referenz		
Koronare Herzerkrankung ohne Angabe eines Myokardinfarktes	0,74	0,33 – 1,66	0,467
Stattgehabter Myokardinfarkt mit/ohne Angabe einer koronaren Herzerkrankung	1,12	0,56 – 2,24	0,755
Rekrutierung			
1.-4. Quartal 2020	Referenz		
1. Quartal 2021	1,73	1,01 – 2,99	0,047
Hypertoniewissen			
Niedriges HW	Referenz		
Mittleres HW	1,21	0,71 – 2,07	0,489
Hohes HW	1,37	0,82 – 2,28	0,230
Gesundheitskompetenz			
Inadäquate HL	Referenz		
Problematische HL	0,58	0,22 – 1,52	0,271
Ausreichende HL	0,93	0,35 – 2,45	0,885
MARS			
Niedrig	Referenz		
Hoch	1,56	0,92 – 2,65	0,102
Statistical measures: Variance of random effects (practice ID) $\tau_{00} = 0,45$ (SD: 1.81). Intra-cluster correlation coefficient ICC = 0.12; *z-Test.			

4. Diskussion

4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Diese Studie verfolgte das Ziel, die Einflussfaktoren für Hypertoniewissen und Gesundheitskompetenz von Hypertonikern auf Basis der Daten der PIA-Studie zu untersuchen. Dabei konnte gezeigt werden, dass rund die Hälfte der Patienten keine adäquate Gesundheitskompetenz aufwies. Nur die Gesundheitskompetenz, nicht jedoch das Hypertoniewissen war mit dem Bildungsstand assoziiert. So zeigten Personen mit einer hohen Schulbildung eine deutlich höhere Chance auf eine ausreichende Gesundheitskompetenz verglichen mit Teilnehmern mit weniger Schuljahren. Interessant ist, dass weder Gesundheitskompetenz noch Hypertoniewissen einen Einfluss auf die Blutdruckkontrollrate hatte, während die PIA-Intervention ein signifikanter Einflussfaktor war. Dies zeigt die Bedeutung strukturierter Hypertonieprogramme im Vergleich zu den anderen beiden Faktoren.

4.2 Interpretation der Ergebnisse

Diese Studie fand heraus, dass bei knapp der Hälfte der 510 untersuchten Patienten (46,7 %) keine ausreichende Gesundheitskompetenz vorlag. Bei einer Querschnittsstudie aus dem Jahr 2021 konnten Schaeffer et al. für eine Stichprobe, die in Bezug auf Merkmale wie Lebensalter, Geschlecht und Bildungsstand für die deutsche Bevölkerung repräsentativ war, nachweisen, dass von den insgesamt 2683 Interviews aus den Jahren 2019 und 2020 58,8 % der Teilnehmer vor der COVID-19-Pandemie und 55,9 % währenddessen eine geringe Gesundheitskompetenz aufwies. Dort wurde der – verglichen zu den Erhebungen vor der Pandemie – kleinere Anteil von Teilnehmern mit geringer Gesundheitskompetenz bereits als möglicher Effekt der gesteigerten Präsenz und stärkeren Gewichtung von Gesundheitsinformationen während der Coronazeit interpretiert (Schaeffer et al., 2021). Diesen Erklärungsansatz konnten wir durch unsere während der Pandemie erhobenen Daten insoweit unterstützen, dass wir inadäquate Level an Gesundheitskompetenz in unserer Studienpopulation in etwa der Hälfte der Fälle

beobachteten. In der Vergleichsstudie von Schaeffer et al. lag ebenfalls eine ca. hälftige Verteilung vor.

Die aus dem Jahr 2022 stammende Beobachtungsstudie von La Fauci et al. untersuchte zwischen Juli und September 2020 260 Erwachsene aus den italienischen Regionen Kalabrien und Sizilien auf die Gesundheitskompetenz hin. Es wurde bei rund 65 % der Teilnehmer keine ausreichende Gesundheitskompetenz festgestellt. Diese Daten demonstrieren, dass eine leicht höhere Prävalenz von nicht adäquater Gesundheitskompetenz während der COVID-19-Pandemie im europäischen Ausland existierte als es in der oben genannten Studienlage in Deutschland der Fall war (La Fauci et al., 2022). Auch wenn die Daten aus Italien im Kontext einer kleineren Stichprobe (260 Teilnehmer) und einer kulturell mediterran geprägten Population betrachtet werden müssen, sodass die Ergebnisse nicht kongruent auf Deutschland übertragen werden können, so ist der europäische Vergleich auch langfristig von Interesse, zumal wir einen Fragebogen verwendet haben, für den Sprachversionen für eine Reihe von europäischen Ländern vorliegen.

In unserer Untersuchung wiesen wir zudem eine höhere Chance für eine hohe Gesundheitskompetenz bei Personen mit hoher Schulbildung (mehr als 12. Klasse besucht) nach. Dies ist kongruent mit Daten aus anderen Studien. Hurrelmann et al. demonstrierten im Jahr 2020 in einer deutschen Querschnittsstudie mit 504 deutschsprachige Personen, dass von denjenigen, die ein hohes Bildungsniveau vorweisen konnten, 43,2 % auch eine hohe Gesundheitskompetenz aufwiesen. Im Zeitrend – verglichen wurden die Ergebnisse mit denen aus einer vergleichbaren vorherigen Erhebung aus dem Jahr 2014 – zeigte sich für Deutschland, dass der Anteil der Personen mit hohem Bildungsstand und hoher Gesundheitskompetenz gesunken war. Eine anspruchsvollere Orientierung im komplexer gewordenen Gesundheitssystem könnte den Autoren zufolge eine mögliche Ursache für die gesunkene Health Literacy in der Allgemeinbevölkerung gewesen sein (Hurrelmann et al., 2020). Unter der Annahme, dass die Komplexität des Gesundheitssystems weiter zugenommen hat, überrascht unser Ergebnis einer im direkten Vergleich zunehmenden Assoziation von gutem Bildungsniveau und hoher Gesundheitskompetenz. Ein möglicher Einflussfaktor mag hier die COVID-19-Pandemie gewesen sein, welche die Fähigkeiten der Gesundheitskompetenz in der breiten Bevölkerung auf die Probe stellte. Auch kann die

höhere Nutzung von digitalen Medien eine erhebliche Rolle spielen, doch konnten wir dies nicht quantifizieren.

Während unsere Ergebnisse keinen statistischen Zusammenhang zwischen hoher Medikamentenadhärenz und einer ausreichenden Gesundheitskompetenz auswiesen, zeigte eine Metaanalyse von T. Miller aus dem Jahr 2016 anhand von 220 veröffentlichten Artikel aus den Jahren 1948 bis 2012 eine relevante Korrelation von Gesundheitskompetenz und (Medikations-)Adhärenz. Bei 48 Studien konnte für die HL und die Patientenadhärenz eine positive und hochsignifikante Korrelation belegt werden ($p < 0,001$): höhere Gesundheitskompetenz war mit einer höheren Therapieadhärenz assoziiert (Miller, 2016).

Während unsere Studie keine Assoziation zwischen Bildungsstand und Hypertoniewissen zeigte, wiesen Lalouschek et al. in einer im Journal of Hypertension veröffentlichten Längsschnittstudie mit zwischen Dezember 1999 und Dezember 2001 insgesamt 1250 rekrutierten Schlaganfallpatienten (ischämischer Schlaganfall oder TIA) Zusammenhänge zu Lifestyle-Änderungen nach. Die Studie offenbarte, dass es umso wahrscheinlicher war, dass Patienten körperliche Betätigung ($p < 0,001$) oder Entspannungstechniken ($p < 0,001$) als nichtmedikamentöse Maßnahmen zur Blutdrucksenkung kannten, je höher die Schulbildung ausfiel. Ebenso war das Bewusstsein, dass arterielle Hypertonie einen Risikofaktor für zerebrale Insulte ($p < 0,001$) darstellt, sowie die Kenntnis über Myokardinfarkt ($p < 0,001$) und Nephropathie ($p < 0,001$) als mögliche Hypertoniefolgen mit dem höchsten erlangten Schulabschluss verknüpft (Lalouschek et al., 2008). Unterschiede zu unserer Studie können dahingehend erklärt werden, dass Personen mit einer manifesten Folgeerkrankung der Hypertonie (Schlaganfall) ein höheres Bewusstsein für die Therapieoptionen haben.

Der Anteil von Personen mit niedrigem Hypertoniewissen war in dieser Studie mit 37,3 % vergleichbar hoch wie in der US-amerikanischen Querschnittsstudie von Sanne et al. aus dem Jahr 2008, bei der 296 Hypertonie-Patienten aus dem Medical Center of Louisiana in New Orleans untersucht wurden und 35,1 % ein niedriges Hypertoniewissen aufwiesen (Sanne et al., 2008). Hierdurch können wir zeigen, dass geringes HW bei Hypertonikern sowohl in Deutschland als auch den USA eine ähnliche Prävalenz aufweist. Konzepte zur Verbesserung des Hypertoniewissens sind demnach nicht nur für Deutschland und Europa, sondern auch für US-amerikanische Hypertoniepatienten relevant.

4.3 Stärken und Limitationen

Die vergleichsweise hohe Fallzahl und das komplexe Studiendesign stellen zwei bedeutende Stärken dieser Studie dar: Mit 636 einbezogenen Patienten in der Baseline-Erhebung konnte in dieser Untersuchung eine große Stichprobe in die Analyse mit einbezogen werden. Das cluster-randomisierte Design reduzierte den Einfluss möglicher Störfaktoren und steigerte somit die interne Validität. Bis auf ein signifikant höheres Alter in der Kontrollgruppe (+1,7 Jahre) wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Versuchs- und Vergleichsgruppe bezüglich der sozio-demographischen Charakteristika festgestellt.

Die Untersuchungskontinuität der Teilnehmer war dadurch limitiert, dass sich das Patientenverhalten bedingt durch die COVID-19-Pandemie bezüglich Bereitschaft zur Studienteilnahme/-fortführung oder Anzahl der Praxisbesuche veränderte.

Da nur Patienten mit der Fähigkeit zur Bedienung eines Smartphones eingeschlossen wurden, verfügte die zugrunde liegende Stichprobe möglicherweise über eine erhöhte Medienkompetenz. Die Studienpopulation, welche ausschließlich chronisch Kranke einschloss, könnte darüber hinaus über eine höhere Gesundheitskompetenz verfügen als die Gesamtbevölkerung. Diese Studie war regional auf das größere Bonner Umland begrenzt und die Fragebögen beruhten auf Selbsteinschätzungen von Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen.

5. Zusammenfassung

Das Ziel dieser Studie war die Identifikation von Einflussfaktoren auf Gesundheitskompetenz und auf Hypertoniewissen unter Bluthochdruckpatienten auf Basis von Daten der PIA-Studie.

Die deskriptiven Analysen zeigten, dass etwa die Hälfte der Patienten über eine nicht ausreichende Gesundheitskompetenz verfügte und knapp ein Drittel ein niedriges Hypertoniewissen aufwies.

In den multivariaten Analysen konnte der Bildungsgrad als wichtiger Einflussfaktor für Gesundheitskompetenz, nicht jedoch für Hypertoniewissen herausgearbeitet werden: Eine hohe Schulbildung war mit einer höheren Chance für eine hohe Gesundheitskompetenz assoziiert.

Die Ergebnisse unterstreichen, dass gerade Hypertoniker mit niedrigem Bildungsgrad einen Bedarf an Informationen zu ihren Erkrankungen und den damit verbundenen Risikofaktoren aufweisen. Hier könnten zukünftig gerade Hausärzte durch ihren direkten Patientenkontakt mit der verständlichen Erläuterung zur Medikamenteneinnahme durch das Erstellen übersichtlicher Medikationspläne und der Aufklärung über Erkrankungshergang und Therapieansätze in einfacher Sprache ansetzen, um Hypertoniewissen sowie Gesundheitskompetenz und damit Behandlungsselbstständigkeit ihrer Patienten zu fördern. Dies könnte sich mittel- und langfristig dann auch in einer Verbesserung der Blutdruckkontrollrate und somit auch der Senkung hypertoniebedingter Folgeerkrankungen sowie der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Hypertoniepatienten widerspiegeln.

6. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Soziodemographische und medizinische Charakteristika der Teilnehmer (gesamt und stratifiziert nach Studienarm)	16
Tabelle: 2 Gesundheitskompetenz der Teilnehmer (gesamt und stratifiziert nach Studienarm)	18
Tabelle 3: Hypertoniewissen der Teilnehmer (gesamt und stratifiziert nach Studienarm)	20
Tabelle 4: Einflussfaktoren der Gesundheitskompetenz: Ergebnisse des GLMM-Modells	21
Tabelle 5: Einflussfaktoren des Hypertoniewissens: Ergebnisse des GLMM-Modells	22
Tabelle 6: Einflussfaktoren der Blutdruckkontrollrate: Ergebnisse des GLMM-Modells	23

7. Literaturverzeichnis

Almas A, Godil SS, Lalani S, Samani ZA, Khan AH. Good knowledge about hypertension is linked to better control of hypertension; a multicentre cross sectional study in Karachi, Pakistan. *BMC Res Notes* 2012; 5: 579

Balijepalli C, Bramlage P, Lösch C, Zemmrich C, Humphries KH, Moebus S. Prevalence and control of high blood pressure in primary care: results from the German Metabolic and Cardiovascular Risk Study (GEMCAS). *Hypertens Res* 2014; 37: 580–584

Banegas JR, López-García E, Dallongeville J, Guallar E, Halcox JP, Borghi C, Massó-González EL, Jiménez FJ, Perk J, Steg PG, Backer G de, Rodríguez-Artalejo F. Achievement of treatment goals for primary prevention of cardiovascular disease in clinical practice across Europe: the EURIKA study. *Eur Heart J*. 2011; 32: 2143–2152

Berkman ND, Davis TC, McCormack L. Health literacy: what is it? *J Health Commun* 2010; 15: 9–19

Berkman ND, Sheridan SL, Donahue KE, Halpern DJ, Crotty K. Low Health Literacy and Health Outcomes: An Updated Systematic Review. *Ann Intern Med* 2011; 155: 97–107

Hurrelmann K, Klinger J, Schaeffer D. Gesundheitskompetenz der Bevölkerung in Deutschland: Vergleich der Erhebungen 2014 und 2020. Bielefeld: Universität Bielefeld, Interdisziplinäres Zentrum für Gesundheitskompetenzforschung, 2020

Jordan S, Hoebel J. Gesundheitskompetenz von Erwachsenen in Deutschland : Ergebnisse der Studie "Gesundheit in Deutschland aktuell" (GEDA). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2015; 58: 942–950

Karimzadeh A, Leupold F, Thielmann A, Amarell N, Klidis K, Schroeder V, Kersting C, Ose C, Joeckel K-H, Weltermann B. Optimizing blood pressure control by an Information Communication Technology-supported case management (PIA study): study protocol for a cluster-randomized controlled trial of a delegation model for general practices. *Trials* 2021; 22: 738

La Fauci V, Trimarchi G, Ceccio C, Mazzitelli F, Pappalardo R, Alessi V. Health literacy in Mediterranean general population. *J Prev Med Hyg* 2022; 63: E527-E532

Lalouschek W, Greisenegger St, Auff E, Lang W, Samal D. Zusammenhang zwischen Wissen über arterielle Hypertonie und Bildungsgrad bei Patienten mit Schlaganfall. *J Hyperton* 2008; 12 (1): 14–19

Leupold F, Karimzadeh A, Breitzkreuz T, Draht F, Klidis K, Grobe T, Weltermann B. Digital redesign of hypertension management with practice and patient apps for blood pressure control (PIA study): A cluster-randomised controlled trial in general practices. *EClinicalMedicine* 2023; 55: 101712

Margolis KL, Asche SE, Bergdall AR, Dehmer SP, Groen SE, Kadrmas HM, Kerby TJ, Klotzle KJ, Maciosek MV, Michels RD, O'Connor PJ, Pritchard RA, Sekenski JL, Sperl-Hillen JM, Trower NK. Effect of home blood pressure telemonitoring and pharmacist management on blood pressure control: a cluster randomized clinical trial. *JAMA* 2013; 310: 46–56

McManus RJ, Little P, Stuart B, Morton K, Raftery J, Kelly J, Bradbury K, Zhang J, Zhu S, Murray E, May CR, Mair FS, Michie S, Smith P, Band R, Ogburn E, Allen J, Rice C, Nuttall J, Williams B, Yardley L. Home and Online Management and Evaluation of Blood Pressure (HOME BP) using a digital intervention in poorly controlled hypertension: randomised controlled trial. *BMJ* 2021; 372: m4858

McManus RJ, Mant J, Franssen M, Nickless A, Schwartz C, Hodgkinson J, Bradburn P, Farmer A, Grant S, Greenfield SM, Heneghan C, Jowett S, Martin U, Milner S, Monahan M, Mort S, Ogburn E, Perera-Salazar R, Shah SA, Yu L-M, Tarassenko L, Hobbs FDR. Efficacy of self-monitored blood pressure, with or without telemonitoring, for titration of antihypertensive medication (TASMINH4): an unmasked randomised controlled trial. *Lancet* 2018; 391: 949–959

Mengden T, Weisser B. Monitoring of Treatment for Arterial Hypertension—The Role of Office, Home, and 24 h Ambulatory Blood Pressure Measurement. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118: 473–478

Miller TA. Health literacy and adherence to medical treatment in chronic and acute illness: A meta-analysis. *Patient Educ Couns* 2016; 99: 1079–1086

Moebus S, Hanisch JU, Aidelsburger P, Bramlage P, Wasem J, Jöckel K-H. Impact of 4 different definitions used for the assessment of the prevalence of the Metabolic Syndrome in primary healthcare: The German Metabolic and Cardiovascular Risk Project (GEMCAS). *Cardiovasc Diabetol* 2007; 6: 22

Sanne S, Muntner P, Kawasaki L, Hyre A, DeSalvo KB. Hypertension knowledge among patients from an urban clinic. *Ethn Dis* 2008; 18: 42–47

Schaeffer D, Klinger J, Berens E-M, Gille S, Griesse L, Vogt D, Hurrelmann K. Gesundheitskompetenz in Deutschland vor und während der Corona-Pandemie. *Gesundheitswesen* 2021; 83: 781–788

Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, Simone G de, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, Tsioufis C, Aboyans V, Desormais I. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* 2018; 39: 3021–3104

Zhou B, Carrillo-Larco RM, Danaei G, Riley LM, Paciorek CJ, Stevens GA, Gregg EW, Bennett JE, Solomon B, Singleton RK. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet* 2021; 398: 957–980

9. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen beteiligten Personen danken, die mich bei der Anfertigung dieser Dissertationsschrift unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt dem Team des Institutes für Hausarztmedizin der Universität Bonn, allen voran Frau Prof. Dr. Birgitta Weltermann, da ohne ihre Unterstützung die Erstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Für die herausragende Betreuung im Rahmen des Promotionsprogrammes möchte ich zudem Herrn Benjamin Aretz, Herrn Lukas Degen, Frau Arian Karimzadeh, Frau Frauke Leupold und Frau Samira Sommer herzlich danken.

Die Möglichkeit der Teilnahme am Promotionsprogramm verdanke ich wiederum dem Team der Praxis Dr. Sanders in Rheinbach, welches mich in allen Belangen der PIA-Studienteilnahme unterstützt hat.

Ich danke zudem Herrn Oberst i.G. Thomas Tent für seinen Beitrag im dienstlichen Rahmen, welcher der Erstellung der Promotionsschrift zugutekam.

Auch im Privaten habe ich großartige Unterstützung erfahren und möchte für Geduld und Zuspruch meiner Partnerin Ariane Remmel sowie meiner weiteren Familie den größten Dank aussprechen.

Des Weiteren möchte ich mich bei Frau Svenja Bernhart bedanken, da ihre Ermutigung der Anstoß für dieses Dissertationsvorhaben war.