Prof. Dr. rer. pol. Stephan Burger
Prof. Dr.-Ing. Thomas P. Zahn MSc
Markus M. Müller MA

smartCasaplus – ein risikobasiertes geriatrisches Gesundheitscoaching für multimorbide Versicherte

Zusammenfassung

Das geriatrische Schulungsprogramm Casaplus der MedicalContact AG bietet bereits seit 2007 telefonische Gesundheitscoachings für multimorbide geriatrische Versicherte, von dem bereits ca. 30.000 Versicherte profitiert haben. Die erfolgskritischen Faktoren für ein solches Programm sind die risikobasierte Identifikation der geeigneten Kandidat:innen, die Teilnehmergewinnung sowie die individuelle Betreuung durch speziell ausgebildete medizinische Fachkräfte. Seit 2017 wird das Casaplus-Programm gemeinsam mit der VIACTIV-Krankenkasse und der DCC Risikoanalytik GmbH um KI-basierte Komponenten sowohl bei der Prädiktion von beeinflussbaren Risiken im Rahmen der Identifikation als auch bei der Nutzung risikoadjustierter Propensity Scores im Rahmen der Evaluation zum smartCasaplus-Coaching weiterentwickelt. Die aktuellen Evaluationsergebnisse der VIACTIV-Krankenkasse zeigen, dass damit unter Berücksichtigung der Zuweisungseffekte und Programmkosten ein Return-on-Invest von 1,7 im Mittel über die ersten 4 Programmjahre erreicht wird.

Schlüsselwörter

Gesundheitsdatennutzung, Multimorbidität, Gesundheitscoaching, Selbstmanagement, Risikoprognose, KI, Propensity Score Matching, Evaluation

Crossref/doi

http://doi.org/10.24945/MVF.01.24.1866-0533.2582

Chronische Krankheiten bestimmen mehr und mehr das Krankheitsgeschehen einer alternden Gesellschaft und führen zu veränderten Versorgungsbedarfen in der Gesundheitsversorgung. Hierbei ist insbesondere eine stärker präventiv ausgerichtete Gesundheitsversorgung von Bedeutung, da die Krankheitslast durch verschiedene Risikofaktoren beeinflusst wird, die sich aus einer Interaktion zwischen risikobehaftetem Verhalten, psychosozialem Stress sowie sozioökonomischen Faktoren erklären. Eng verbunden mit dem verstärkten Auftreten von chronischen Erkrankungen ist die Multimorbidität besonders im höheren Alter, je nach Abgrenzung also das gleichzeitige Auftreten von mindestens zwei oder mehr Krankheiten (Puth et al. 2017). Eine aktuelle Analyse der Diagnosedaten von 67 Mio. gesetzlich Krankenversicherten in 2023 zeigt eine Multimorbiditätsprävalenz von 31,4% des des Gesamtkollektivs und von 78,2% ab einem Alter von 65 Jahren (Schmitz et al. 2023). Multimorbidität wurde dabei als das Vorhandensein von mindestens drei Krankheiten über einen Zeitraum von mindestens drei Quartalen definiert.

>> Multimorbidität unterscheidet sich vom verwandten Konzept der Komorbidität, welches sich auf die kombinierten Auswirkungen zusätzlicher Erkrankungen in Bezug auf die Indexerkrankung bei einer Person bezieht und häufig im Zusammenhang mit Krankheitsclustern auftritt. Einige Krankheiten und Kombinationen von Krankheiten sind bei Multimorbidität besonders häufig anzutreffen, wobei sich aus der Vielzahl der in Studien gefundenen Kombinationen drei Hauptmuster herauskristallisieren: erstens Kombinationen von Herz-Kreislauf- und Stoffwechselkrankheiten, zweitens psychische Störungen (oftmals in Kombination mit körperlichen Erkrankungen) sowie drittens Muskel-Skelett-Erkrankungen in Verbindung mit unterschiedlichen körperlichen Diagnosen (Güthlin et al. 2020). Mit zunehmender Krankheitsanzahl werden die Zuordnung der Symptome sowie die Wahl entsprechender Therapieoptionen komplexer, die resultierenden Interaktionen weniger überschaubar und zunehmend risikoreicher für das Auftreten unerwünschter Wechselwirkungen. Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für unerwünschte Nebenwirkungen, Medikationsfehler und Arzneimittelinteraktionen, die sogar Krankenhausaufenthalte nach sich ziehen können. Nicht selten verursacht Multimedikation zusätzlich unspezifische Beschwerden wie Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Schwindel, Verwirrtheitszustände, Tremor oder Stürze. Dies kann zu weiteren Arzneimittelverordnungen und Krankenhauseinweisungen führen.

Insbesondere multimorbide geriatrische Patient:innen haben ein höheres Risiko, vorzeitig zu sterben, ins Krankenhaus eingewiesen zu werden und eine längere Aufenthaltsdauer zu haben als Menschen mit einer einzigen chronischen Erkrankung. Multimorbidität ist auch mit einer schlechteren Funktionsfähigkeit und gesundheitsbezogenen Lebensqualität, Depressionen und der Einnahme mehrerer Medikamente (Polypharmazie) sowie höheren sozioökonomischen Kosten verbunden. Angesichts dessen stellt sich die Frage nach einem Angebot, das über die Möglichkeiten von indikationsbezogenen Ansätzen hinausgeht und vor allem der Situation von Menschen gerecht wird, deren Gesundheitssituation weniger von Erkrankungen als vielmehr von wechselseitigen Symptomen, Beschwerden und Funktionseinschränkungen bestimmt wird, die sich aus dem komplexen Zusammenspiel diverser chronischer und akuter Krankheiten ergeben, deren jeweiliger Anteil am Gesamtgeschehen nur schwer bestimmbar und zudem für die Bewältigung des Alltags häufig auch zweitrangig ist. Der (geriatrische) Patient wird hier nur noch begrenzt „Experte seiner Erkrankung" im klassischen Sinne sein können.

Komplexe Krankheitsverläufe stellen die medizinische Versorgung vor neue Herausforderungen, denn mit ihnen wächst die Dringlichkeit einer konsequenten Patienten- und Nutzerorientierung: zum einen die Ausrichtung der Versorgung auf die individuellen Patientenbedürfnisse, zum anderen die Stärkung der Patientenorientierung durch die Unterstützung von Empowerment, Selbstmanagement und Eigenverantwortung der Betroffenen (Burger 2013: 16). Die Selbstmanagementfähigkeiten einer Person sind bei Multimorbidität besonders relevant, da Personen gleichzeitig mit mehreren Problemen und Anbietern umgehen müssen, die möglicherweise in verschiedenen Sektoren tätig sind (Leijten 2018). Die Gesundheitsversorgung sollte also die Bedürfnisse und Präferenzen des Individuums berücksichtigen und gemeinsame Behandlungsziele priorisieren (DEGAM 2018).

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit eines individuellen, patientenzentrierten Ansatzes. Zentral für die integrierte Versorgung von Patient:innen mit mehreren chronischen Erkrankungen ist ein ganzheitliches Verständnis des Menschen in seiner individuellen Lebenssituation. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei insbesondere auf der Gesundheit des Einzelnen, seinem Wohlbefinden und seinen Selbstversorgungsfähigkeiten sowie vorhandenen Ressourcen, z. B. der Unterstützung durch Angehörige (Burger/Habel 2014).

Das geriatrische Schulungsprogramm Casaplus

Gebrechlichkeit und fehlendes Wissen im Umgang mit mehreren gleichzeitig auftretenden, chronischen Krankheiten führen bei älteren Menschen häufig zu einem Mangel an Selbstständigkeit im häuslichen und sozialen Umfeld. Um unerwünschten Eskalationen von Krisensituationen vorzubeugen, die Alltagskompetenz zu bewahren bzw. zu stärken und die Pflegebedürftigkeit hinauszuzögern, kann durch präventive Maßnahmen die altersspezifische Gesundheitsförderung effektiv unterstützt werden (Hildebrandt: 2011). Ein solches Angebot stellt das geriatrische Schulungsprogramm Casaplus dar: Es bietet seit 2007 telefonische Gesundheitscoachings für multimorbide geriatrische Versicherte, an dem bundesweit bis heute bereits ca. 30.000 Menschen teilgenommen haben. Es versteht sich als Ergänzung zu den medizinischen Maßnahmen der Regelversorgung und setzt die Empfehlungen zum Umgang mit multimorbiden älteren Menschen durch Auswahl geeigneter Programmteilnehmer:innen mittels Risikostratifizierung, gemeinsame Zieldefinition mit Berücksichtigung der Bedürfnisse und Präferenzen sowie Priorisierung auf die Themen und Sachverhalte, die aus Sicht der Betroffenen den größten Leidensdruck ausmachen, und Unterstützung des Selbstmanagements um. Casaplus verfolgt einen ganzheitlichen und personenbezogenen Ansatz, bei dem nicht erkrankungsfokussiert, sondern indikationsübergreifend beraten und geschult wird. Dabei richtet sich Casaplus an Versicherte mit erhöhtem Hospitalisierungsrisiko und ermöglicht es älteren Menschen, jeweils die richtige Unterstützung zukommen zu lassen.

Das Casaplus-Coaching-Programm umfasst insgesamt sieben Beratungsmodule, die sich auf die eingangs beschriebenen geriatrietypischen Risiken beziehen (siehe Abb. 1). Zunächst wird in einem ausführlichen Anamnesegespräch die Disposition für alterstypische Risiken wie Mangelernährung, Sturzgefährdung, unerwünschte Arzneimittelwirkungen oder soziale Isolation aufgedeckt. Die Zuordnung zu einem bzw. mehreren Beratungsmodulen erfolgt dann zwischen dem Programmteilnehmenden und ihrem persönlichen Gesundheitscoach je nach Beratungsziel und individueller Präferenz bzw. Leidensdruck.

Darauf aufbauend werden die Versicherten in regelmäßigen Abständen von ihrer persönlichen Berater:in für mögliche Gesundheitsrisiken sensibilisiert, im Umgang mit Symptomen und in der Früherkennung von Krisen geschult sowie bei Bedarf in passende Versorgungsstrukturen gesteuert. In 2023 wurden die Programmteilnehmer:innen in durchschnittlich drei bis vier Beratungsmodulen unterstützt. Wird der Programmteilnehmer einem der drei Module Sturz, Fehlernährung bzw. Flüssigkeitsmangel oder Pflege und soziale Situation zugeordnet, wird ihm eine aufsuchende Beratung durch einen Pflegedienst angeboten. Hierfür steht ein bundesweites Netzwerk von Pflegediensten zur Verfügung. Die hierfür speziell geschulten Pflegefachkräfte machen sich vor Ort ein genaues Bild vom Teilnehmer bzw. dessen Wohnsituation, geben Handlungsempfehlungen und intervenieren ggf. niederschwellig, indem sie z. B. auf Stolperfallen hinweisen. Modulwechsel während des Programms, z. B. wegen zwischenzeitlich eingetretener Ereignisse (z. B. weitere Indikation, unerwarteter stationärer Aufenthalt), sind möglich und finden regelhaft statt.

Casaplus vervollständigt damit die Betreuung geriatrischer Patienten in ihrem vertrauten Umfeld und stärkt ihre Alltagskompetenz. Das telefonische Gesundheitscoaching der MedicalContact AG ist bedarfsorientiert. Ziel ist es, möglichst alle Einflussfaktoren, die das Gesundheitsgeschehen mitbestimmen, in ihrem Zusammenspiel zu erfassen und die Unterstützung danach auszurichten. Die Beratung kann sich auf Wunsch auch auf Angehörige der Versicherten erstrecken.

smartCasaplus – mit risikobasierter Kandidatenidentifikation

Nachdem Casaplus bereits zehn Jahre erfolgreich im Einsatz war, wurde in 2017 ein umfassender Relaunch zunächst für die VIACTIV-Versicherten vorgenommen. Dieser betraf zum einen die Intervention selbst, indem z. B. das Beratungsmodul Onkologie aufgenommen und die Beratungsinhalte der übrigen Module aktualisiert wurden. Zum anderen wurde das Casaplus-Coaching-Programm zum smartCasaplus mit Identifikation auf Basis kontinuierlich lernender Risikomodelle erweitert, die eine laufende Anpassung des Identifikationsverfahrens auf Basis der jeweils aktuellen Evaluationsergebnisse und Datengrundlagen ermöglichen.

Das smartCasaplus KEP-Krankenhauseinweisungsprognose-Modell

Der Erfolg von Casaplus steht und fällt mit der Identifikation von Versicherten mit ausreichend hohem Hospitalisierungsrisiko. Hierzu wendet die MedicalContact AG seit 2017 ein Krankenhauseinweisungsprognose-Modell (KEP-Modell) der DCC Risikoanalytik GmbH an, welches kontinuierlich an das Casaplus-Programm

Programmablauf des geriatrischen Schulungsprogramms Casaplus

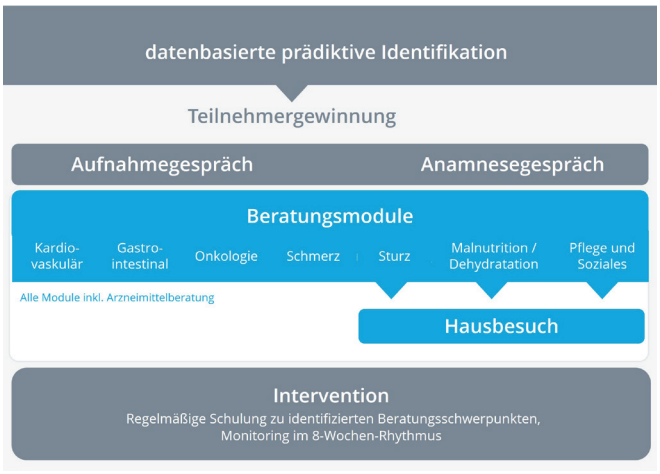


Abb. 1: Programmablauf des geriatrischen Schulungsprogramms Casaplus.

angepasst wird und folgende wesentliche Änderungen zum Vorgängermodell aufweist:

- Es handelt sich im Unterschied zum ursprünglich eingesetzten LOH-Modell nicht um ein statisches, sondern um ein lernendes Prädiktionsmodell, welches einem kontinuierlichen Veränderungsprozess unterliegt, und für jede Identifikation angepasst wird.
- Das Krankenhauseinweisungsprognose-Modell wurde dabei von einem allgemeinen zu einem spezifischen Modell weiterentwickelt, das sich jeweils auf die durch Casaplus beeinflussbaren Krankenhausfälle konzentriert. Dazu wird die zu prognostizierende KEP-Zielvariable (als Liste von ICD10-Entlassungsdiagnosen) jeweils an die im vorangegangenen Evaluationszeitraum nachweislich erfolgreich beeinflussten Indikationen angepasst.
- Zudem erfolgt eine GAP-basierte Risikoprognose, d. h. zwischen Identifikationszeitpunkt und Prognosezeitraum wird eine Lücke von 2 bis 3 Quartalen für die Gewinnung der Teilnehmenden berücksichtigt. Diese umfasst den Zeitbedarf für die Information, die Gewinnung und die Aufnahmegespräche (siehe Abb. 1). Dadurch wird vermieden, dass der prognostizierte stationäre Aufenthalt eingetreten ist, bevor die Intervention wirken kann.
- Weiterhin nutzt das smartCasaplus-KEP-Modell die jeweils aktuellsten verfügbaren Abrechnungsdaten und berücksichtigt dabei auch die GKV-typische Verzögerung in einzelnen Hauptleistungsbereichen. Dazu wird zu jedem Identifikationszeitpunkt eine Datenstandanalyse und Qualitätssicherung durchgeführt und das für die Modellanwendung nutzbare aktuelle LAG-Muster (Quartale mit Datenverzögerung je Hauptleistungsbereich) extrahiert. Für die Modellanpassung wird dieses spezifische LAG-Muster unter Berücksichtigung der GAP-Quartale so in die Vergangenheit projiziert, dass die Zielvariable für mindestens zwölf aktuelle Monate vollständig in den aktuellen Datengrundlagen verfügbar ist (s. Abb. 2).
- Schließlich wurde das KEP-Modell um Regionalattribute zur Berücksichtigung der regional sehr unterschiedlichen Versorgungsstrukturen erweitert.

Das jeweils aktuelle KEP-Modell wird genutzt, um jene Versicherten der Grundgesamtheit zu identifizieren, deren Casaplus-spezifisches Hospitalisierungsrisiko im Prognosezeitraum wenigstens dreifach erhöht ist.

Das smartCasaplus-Impact-Prognosemodell

Neben dem KEP-Modell ist das Impact-Modell ein weiterer wesentlicher Baustein der kontinuierlichen Fokussierung des Programms auf die Versicherten mit der höchsten Erfolgswahrscheinlichkeit. Dabei werden im Rahmen der jährlichen Evaluation jeweils die Programmteilnehmenden identifiziert, bei denen ein positiver Effekt auf die Zielvariable im 2. Programmjahr messbar ist. Im Rahmen der fortlaufenden Anpassung des Impact-Modell bilden diese die Targetgruppe IMP = 1. Die Anpassung des Impact-Prognosemodell erfolgt analog zum KEP-Modell auf Basis der jeweils aktuellen Datengrundlagen (siehe Abb. 2) und Evaluationsergebnisse. Durch Anwendung des Impact-Modells auf alle mittels KEP-Prognose identifizierten Kandidat:innen wird es möglich, die Gewinnung auf die Versicherten mit einem ausreichend hohen *und* durch das geriatrische Coaching auch beeinflussbaren Hospitalisierungsrisiko zu fokussieren.

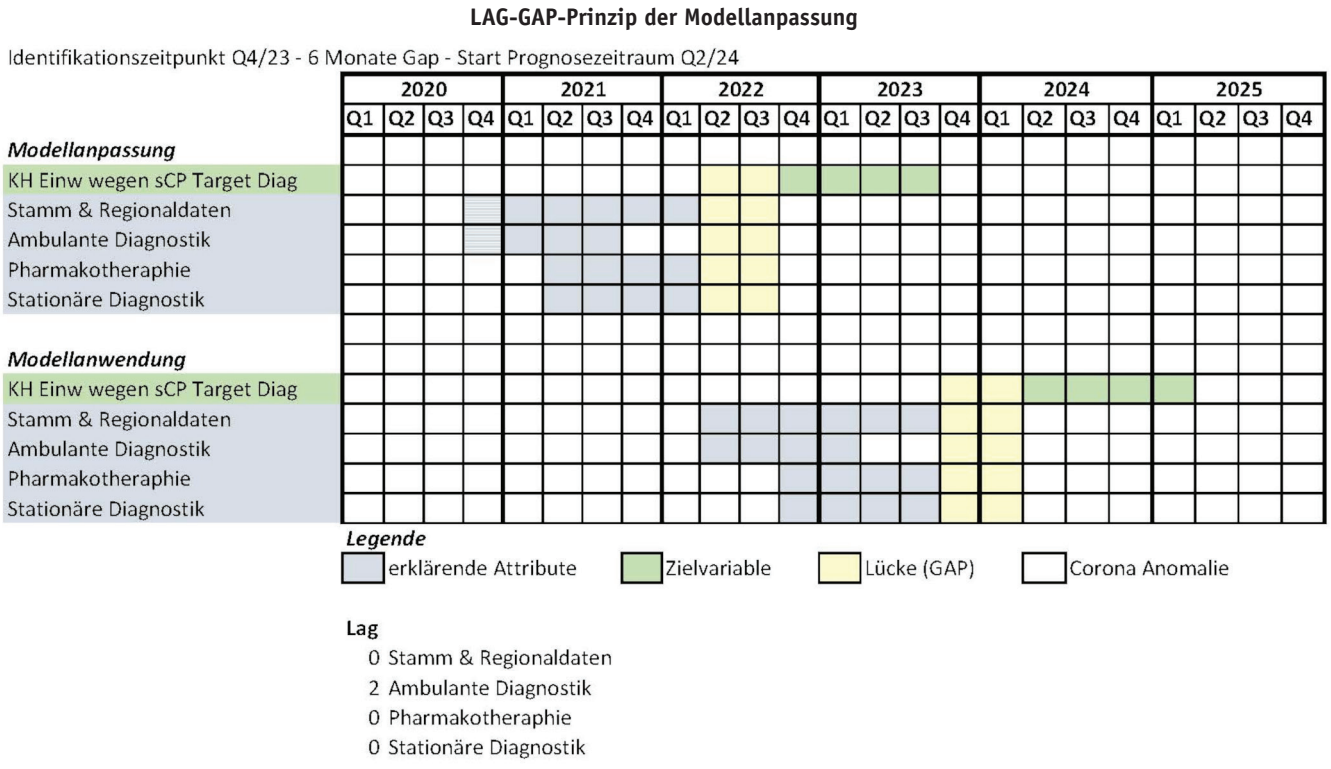


Abb. 2: LAG-GAP-Prinzip der Modellanpassung.

Das smartCasaplus-SignIn-Prognosemodell

Das SignIn-Prognosemodell ist der dritte Baustein des smartCasaplus-Identifikationsverfahrens. Hierbei wird die Wahrscheinlichkeit ermittelt, mit der sich die identifizierten Kandidat:innen, auch tatsächlich in das Programm einschreiben. Ziel dieses Modell ist es, im Rahmen der Gewinnung zunächst die Versicherten anzuschreiben, die mit hoher Wahrscheinlichkeit am Programm teilnehmen, um die Gewinnungsquote zu maximieren und die begrenzten Coachingressourcen optimal zu nutzen. Bei der quartalsweisen SignIn-Modellanpassung bilden alle die Kandidat:innen die Zielgruppe (SignIn = 1), die in den vergangenen 3 Jahren erfolgreich für das Programm gewonnen wurden, d. h., mind. 181 Tage am Programm teilgenommen haben. Die SignIn-Prognose erfolgt ebenfalls auf Basis der aktuellen Datengrundlagen nach dem LAG-GAP-Prinzip in Abbildung 2.

Die Modellgüte wird dabei jeweils anhand der Fläche unter der Receiver Operator Curve (ROC), der Area Under the Curve (AUC) bewertet. Die ROC beschreibt das Verhältnis der richtig positiven Erkennungsrate („true positive rate" – y-Achse – Sensitivität) zur falsch positiven Erkennungsrate („false positive rate" – x-Achse – Spezifität) für alle Schwellwerte (Punkte auf der Kurve). Je stärker sich die AUC dem Idealwert 1 nähert, desto günstiger fällt das Verhältnis zwischen möglichst hoher Sensitivität (hohe „true positive rate") und möglichst hoher Spezifität (geringe „false positive rate") beim optimalen Schwellwert (Scheitelpunkt) aus.

Um die AUC der smartCasaplus-Prognosemodelle zu optimieren, werden die ursprünglich eingesetzten logistischen Regressionsverfahren schrittweise durch KI-basiertes, hochdimensionales Deeplearning (MLP Multi Layer Perzeptron mit 2.453 Eingangsknoten, 2 Hiddenlayern und ADAM-Learning bzw. Regression-Tree-Verfahren mit 2.453 Attributen, 12 Ebenen, 6 Knoten und Bayesparameter-Optimierung) abgelöst. Die aktuell eingesetzten Prognosemodelle erreichen eine AUC zwischen 0.78 und 0.88. (siehe Abb. 3).

Im Rahmen der Erstellung der smartCasaplus-Kandidatenliste wird schließlich ein Combiscore berechnet, in den die drei Prognosemodelle unterschiedlich stark gewichtet eingehen. Das größte Gewicht hat dabei das KEP-Risiko, das kleinste die SignIn-Wahrscheinlichkeit.

Evaluation des smartCasaplus-Programms

In das smartCasaplus-Programm waren zum Stichtag 30.06.2023 insgesamt 2.951 VIACTIV-Versicherte eingeschrieben. 2.164 davon waren am Stichtag valide, d. h. mindestens 181 Tage betreut. Für die notwendige retrospektive Langzeitstudie wurden die 1.673 validen Teilnehmer:innen mit Einschreibung zwischen 15.09.2017 (Relaunch) und 30.06.2022 anhand ihres Einschreibungsdatums den 10 Halbjahreskohorten in Abbildung 4 zugeordnet.

Die 100 smartCasaplus-Teilnehmer:innen (sCP), die sich während der sCP-Teilnahme neu in ein Disease-Management-Programm (DMP) eingeschrieben haben, wurden von der zu bewertenden Interventionsgruppe ausgeschlossen. Die 1.228 Teilnehmer:innen, die bereits vorher in ein DMP eingeschrieben waren, sind in der Interventionsgruppe verblieben. Um jedoch Verzerrungen durch Programmüberlagerungen zwischen sCP und DMP zu minimieren, wurde bei diesen sCP+DMP-Teilnehmer:innen, der Vergleich mit anderen DMP-Teilnehmern (ohne sCP-Teilnahme) sichergestellt (siehe unten).

Die Studienpopulation der Evaluation umfasst dabei für jede Kohorte ca. 242.000 VIACTIV-Versicherte, die

- im Evaluationszeitraum (4 Quartale vor Interventionsbeginn bis Ende Datenstand) vollversichert oder nach dem Einschreibungsbeginn der jeweiligen Kohorte verstorben sind,
- am Tag des Einschreibungsbeginns zwischen 60 und 100 Jahre alt waren,
- für die im Matchingzeitraum (4 Quartale vor Interventionsbeginn) keine der 51 Ausschluss-ICD weder als gesicherte ambulante noch als stationäre Haupt- oder Nebendiagnose dokumentiert war sowie
- für die im Matchingzeitraum kein Pflegegrad > 2 und keine stationäre Pflegedokumentiert war.

Eine wesentliche Herausforderung bei der Umsetzung retrospektiver Evaluationen auf Basis von Abrechnungsdaten besteht in der Identifikation geeigneter virtueller Kontrollgruppen. Dabei muss unter allen Versicherten, welche die Aufgreif- und Ausschlusskriterien der Studienpopulation erfüllen, eine Vergleichsgruppe aus den

AUC der smartCasaplus-Prognosemodelle.

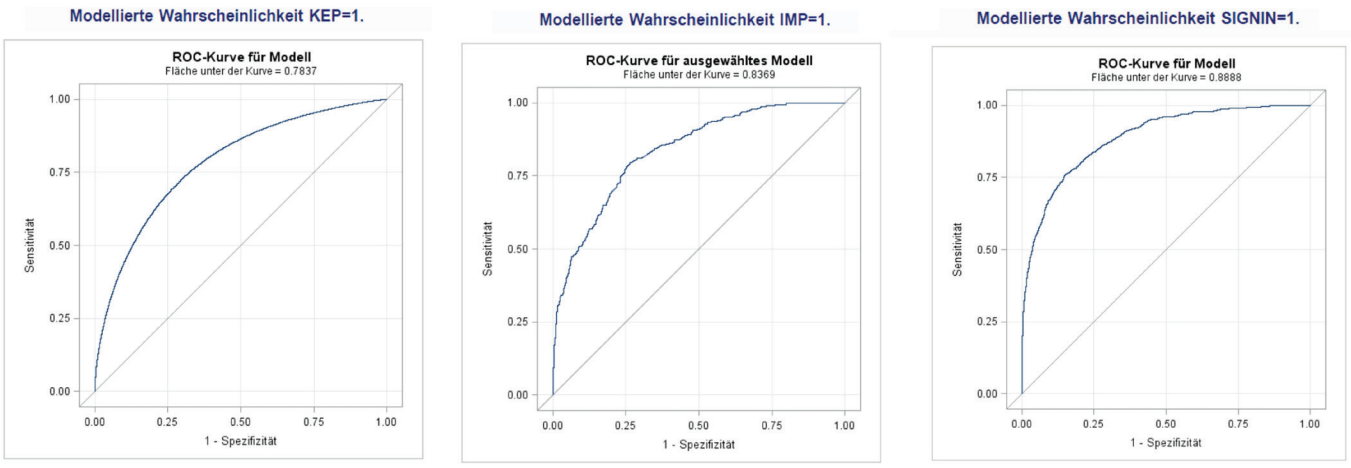


Abb. 3: AUC der smartCasaplus-Prognosemodelle.

Kohortenzuordnung der Evaluation

ALL_VALID_TN (bis zum Ende des Datenstandes aktuell 30.06.2023 - mind 181 Tage im Programm)

Kohorte	Anzahl PID	2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	293	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5				
2	207			0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5		
3	106					0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4				
4	227							0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4		
5	131									0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3				
6	95											0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3		
7	171													0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2				
8	228															0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2		
9	130																	0	0	0	0	1	1	1	1				
10	85																			0	0	0	0	1	1	1	1		
Summe	**1673**																												

Legende

0	Matchingzeitraum - 4 Quartale vor dem Quartal des Interventionsbeginns
1	1.Interventionsjahr - 1.-4. Quartal ab dem Quartal des Interventionsbeginns
2	2.Interventionsjahr - 5.-8. Quartal ab dem Quartal des Interventionsbeginns
3	3.Interventionsjahr - 9.-12. Quartal ab dem Quartal des Interventionsbeginns
4	4.Interventionsjahr - 13.-15. Quartal ab dem Quartal des Interventionsbeginns
	zum aktuellen Datenstand keine vollständigen Daten verfügbar
	Corona Anomalie

Abb. 4: Kohortenzuordnung der Evaluation.

Versicherten gebildet werden, die zu keinem Zeitpunkt an der Intervention beteiligt waren, deren Outcomerisiko jedoch vergleichbar mit dem der Interventionsteilnehmer ist.

Risikoadjustiertes Propensity-Score Matching (RAPSM)

Als wesentlichste Methode zur Identifikation retrospektiver Vergleichsgruppen hat sich in der Versorgungsanalyse das Propensity-Score-Matching-Verfahren (PSM) etabliert (Austin 2014). Dabei werden multiple individuelle Attribute in einem statistischen Modellierungsverfahren hinsichtlich ihrer Signifikanz zur Erklärung einer Interventionsteilnahme getestet. Dieses Modell wird im Nachgang angewendet, um einen Propensity Score für alle Versicherten der Studienpopulation zu bestimmen. Durch die Identifikation eines „Bestmatching"-Partners für jeden Versicherten der Interventionsgruppe werden „matched pairs" gebildet. Damit wird erreicht, dass auch bei Berücksichtigung multipler Attribute aus den Bereichen Demografie, Regionalität, Morbidität und Therapie jedem Teilnehmer der Interventionsgruppe der jeweils ähnlichste Vergleichspartner zugeordnet wird und eine mindestens gleich große Vergleichsgruppe innerhalb der Studienpopulation identifiziert wird. Die Evaluation der Interventionseffekte auf den Outcomeparameter erfolgt im Anschluss über zweiseitige Vergleichsanalysen des primären Outcomeparameters zwischen Interventions- und Vergleichsgruppe.

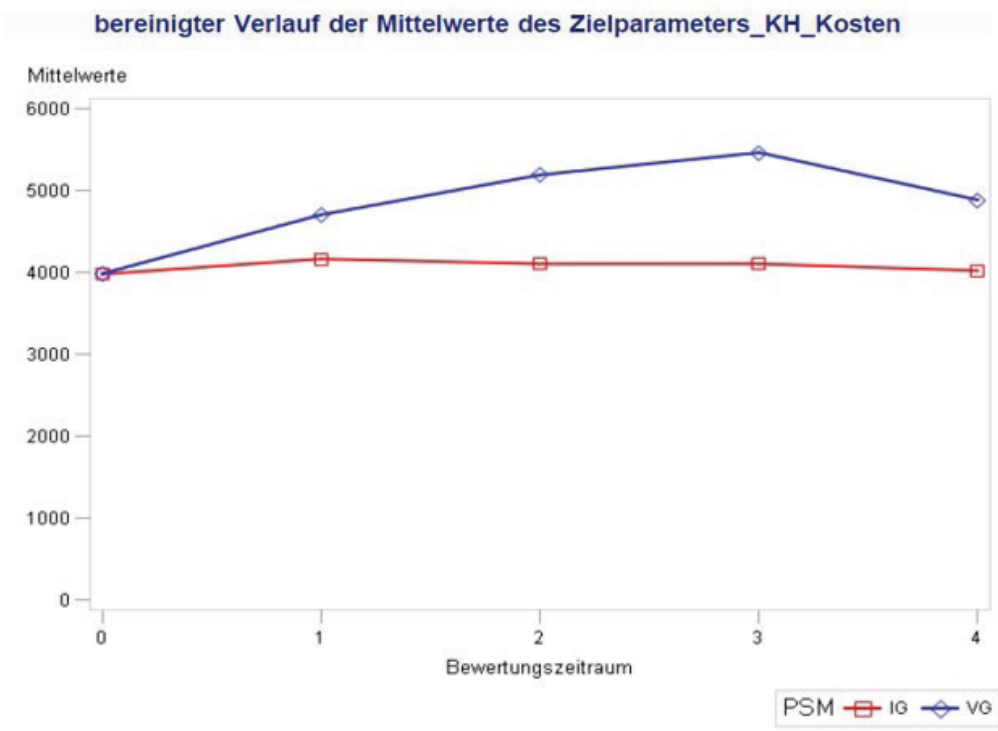
Ein wesentliches Manko des klassischen PSM-Verfahrens besteht darin, dass es sich bei der abhängigen Variable der Propensity-Modellierung um die binär kodierte Interventionsteilnahme und nicht um den zu bewertenden Outcomeparameter handelt (Kim et al. 2018; Schneeweiss 2009). Dies hat zur Folge, dass die identifizierte Vergleichsgruppe zwar eine ähnlich hohe Wahrscheinlichkeit hat, an der Intervention teilzunehmen, diese Ähnlichkeit sich jedoch nicht auf das Eintrittsrisiko des zu bewertenden Outcomes bezieht. Entscheidend für die Validität der beim PSM identifizierten retrospektiven Vergleichsgruppe ist jedoch die Fähigkeit des Propensity-Modells, das Risiko des zu messenden Outcomes erklären zu können.

Bei dem im deutsch-kanadischen Kooperationsprojekt AIR_PTE (AI based Risk Prediction and Treatment Effect estimation) zwischen 2020 und 2022 entwickelten Risk-Adjusted-Propensity-Score-Matching-Verfahren (RAPSM) erfolgt daher die Auswahl der Attribute des Propensity-Modells durch ein vorgeschaltetes KI-basiertes Risikomodell des zu bewertenden Outcomeparameters. Als Grundlage des nachfolgenden PSM werden beim RAPSM-Verfahren nicht mehr alle verfügbaren, sondern lediglich die mittels Shapley Analyse (Yongchan 2021) als Risikofaktoren identifizierten Attribute genutzt. Das auf dieser Grundlage gebildete Propensity-Modell erklärt nun nicht nur die Ähnlichkeit bezüglich der Intervention, sondern auch die Ähnlichkeit bezüglich des Outcomerisikos (Zahn et al. 2023). Dies hat zur Folge, dass die mittels RAPSM identifizierte Vergleichsgruppe nicht nur eine ähnliche Verteilung der Propensity Scores, sondern auch eine ähnliche Verteilung der Outcome-Risikoscores aufweist. Die nachfolgende Effektanalyse ist somit in der Lage, die Effektstärke der Intervention auf den primären Outcomeparameter im Querschnitt (innerhalb eines definierten Zeitintervalls nach Interventionsbeginn), aber auch im Längsschnitt (durch kontinuierlichen Vergleich der Entwicklung des Outcome-Parameters in Interventions- und Vergleichsgruppe über mehrere Zeitintervalle) zu ermitteln.

Ergebnis der aktuellen smartCasaplus-Evaluation

Für jede der 10 Kohorten wird mittels RAPSM-Verfahren eine risikoadjustierte Kontrollgruppe gebildet. Als zusätzliche Attri-

smartCasaplus-Evaluationsergebnis 2023 – Krankenhauskosten 1.–4. Interventionsjahr



	Programmjahr	IGmembers	VGmembers	IG_Mean	VG_Mean	VGIGmeanDiff	pValue	Programm	
Matching - 4 Quartale vor Interventionsbeginn	0	1510	1510	3.982	3.988	6	0,9742	-	0,2%
1.-4. Quartal der Intervention	1	1543	1543	4.168	4.708	540	**0,0222**	823.701	
5.-8. Quartal der Intervention	2	1196	1196	4.108	5.195	1.087	**0,0001**	1.292.283	
9.-12. Quartal der Intervention	3	795	795	4.108	5.468	1.359	**0,0002**	1.075.615	
13.-15- Quartal der Intervention	4	532	532	4.025	4.889	863	**0,0242**	455.931	
1. Programmjahr D2D				186	720	**534**			
2. Programmjahr D2D				126	1.206	**1.081**			
3. Programmjahr D2D				127	1.479	**1.353**			
4. Programmjahr D2D				43	900	**857**			
1.-4. Programmjahr D2D						**3.824**			

Extremwertbereinigung
paarweise kombiniert > 2.0 σ

Abb. 5: smartCasaplus-Evaluationsergebnis 2023 – Krankenhauskosten 1.–4. Interventionsjahr.

bute gehen die Teilnahme an den sechs Disease-Management-Programmen (zur Reduktion von DMP-Überlagerungseffekten) sowie die SignIn-Wahrscheinlichkeit (zur Reduktion des SignOn-Bias) in das RAPSM-Modell ein. Die 1:1-Zuordnung des ähnlichsten Vergleichspartners (VG) zu jedem Interventionsteilnehmer (IG) erfolgt ohne Zurücklegen und unter der Bedingung, zu keinem Zeitpunkt an der Intervention teilgenommen zu haben, mittels „nearest neighbor matching". Die Effekte auf den primären Outcomeparameter Krankenhauskosten und die sekundären Outcomeparameter Gesamtleistungskosten (ohne Zahnarzt und Krankengeld) sowie Morbiditätszuweisung (HMG) aus dem Gesundheitsfonds werden iterativ für alle 10 Kohorten im 1. bis 4. Interventionsjahr relativ zum Interventionsbeginn (s. Abb. 4) bewertet.

Dabei erfolgt eine verteilungsbasierte paarweise Extremwertbereinigung, bei der alle Paare, bei denen der Zielwert eines Partners um mehr als die 2-fache Standardabweichung vom Erwartungswert der Zielwertverteilung im jeweiligen Interventionsjahr abweicht, ausgeschlossen werden.

Wie in Abbildung 5 anhand der Entwicklung der mittleren Krankenhauskosten je Versicherten erkennbar, kann auf dieser Grundlage der Programmeffekt auf die Interventionsgruppe (IG-rot) als absolute Abweichung zur Vergleichsgruppe (VG-blau) im Matching-Zeitraum und jedem der 4 Interventionsjahre bestimmt werden.

Dabei wird neben der Anzahl der bereinigten Paare und der absoluten Mittelwertsdifferenz auch deren Signifikanz als p-Wert eines zweiseitigen Tests und deren relative Abweichung in Prozent ermittelt. Als Kriterium eines erfolgreichen Matchings wird bei smartCasaplus eine nicht signifikante Mittelwertsdifferenz von < = 5% im Matching-Zeitraum gefordert.

Im Ergebnis der smartCasaplus-Evaluation 2023 ist ein signifikanter Effekt (p < = 0.05) des geriatrischen Coachings auf den primären Outcomeparameter Krankenhauskosten in allen 4 Interventionsjahren von insgesamt 3.824 EUR je Teilnehmer messbar.

Durch Anwendung des gleichen Evaluationsprinzips auf den sekundären Outcomeparameter Gesamtleistungskosten (GLK) wurde im Rahmen der Programmevaluation 2023 ein GLK-Dämpfungsef-

fekt von insgesamt 3.892 EUR nach dem „Difference to Difference"-Prinzip (D2D) in den ersten 4 Programmjahren gemessen.

Bezüglich des sekundären Outcomeparameters Morbiditätszuweisung (HMG-Zuw) ist diesen Ausgabendämpfungen ein Einnahmendämpfungseffekt von 938 EUR in den ersten 4 Programmjahren entgegenzustellen, der sich aufgrund des prospektiven Charakters der Morbiditätszuweisung erst ab dem 2. Programmjahr einstellt.

Bei der in Abbildung 6 dargestellten Berechnung des Return-on-Invest-Faktors (RoI) für das smartCasaplus-Programm werden, neben der Kosten- und Einnahmendämpfung, auch die mittleren Programmkosten je Teilnehmer für den Dienstleister MedicalContact AG berücksichtigt. Dabei werden im 1. Interventionsjahr zusätzlich die vor dem Interventionsbeginn anfallenden Gewinnungskosten einbezogen. Wie in Abbildung 6 erkennbar, ergibt sich als Ergebnis der smartCasaplus-Evaluation 2023 bereits im 1. Programmjahr ein RoI von 1,1 und ein summarischer RoI von 1,7 in den ersten 4 Programmjahren.

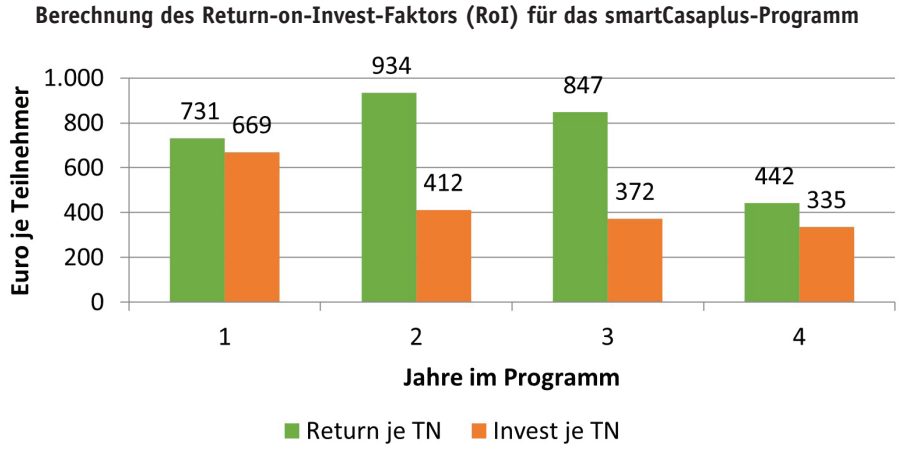


Abb. 6a: Berechnung des Return-on-Invest-Faktors (RoI) je Teilnehmer für das smartCasaplus-Programm.

Fazit

Durch die datenbasierte Risikoprognose wird es möglich, moderne

smartCasaplus-Programmeffekte je Interventionsjahr

nach der Compare to Control Messmethode

	Programmjahr	TN	HMG Zuw je TN	GLK je TN	Return je TN	Invest je TN	Netto je TN	RoI	Return Summe
1.-4. Quartal der Intervention	1	1573	181	550	731	669	**62**	**1,1**	1.150.213
5.-8. Quartal der Intervention	2	1422	- 145	1.079	934	412	**522**	**2,3**	1.328.544
9.-12. Quartal der Intervention	3	1023	- 456	1.303	847	372	**475**	**2,3**	866.880
13.-16. Quartal der Intervention	4	797	- 518	960	442	335	**106**	**1,3**	351.973
	total 1-4 Jahr		**-** **938**	**3.892**	**2.955**	**1.788**	**1.166**	**1,7**	**3.697.609**

Abb. 6b: smart Casaplus-Programmeffekte je Interventionsjahr.

Literatur

Austin PC (2014): The use of propensity score methods with survival or time-to-eventoutcomes: reporting measures of effect similar to those used in randomized experiments. Statist Med 33(7):1242–1258

Burger, S. (2013): Alter und Multimorbidität: Herausforderungen an die Gesundheitsversorgung und die Arbeitswelt – eine Einführung, in: Burger, S. (Hrsg.) (2013): Herausforderungen an die Gesundheitsversorgung und die Arbeitswelt, Heidelberg, medhoch-zwei Verlag, 1-27

Burger, S./ Habel, M. (2014): Patientenorientierter Wissenstransfer im Gesundheitscoaching. In: Rebscher, H./ Kaufmann, S. (Hg.): Wissensmanagement in Gesundheitssystemen, 425-444

Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) (Hg.): Multimorbidität. S3-Leitlinie. Online verfügbar unter https://register.awmf.org/assets/guidelines/053-047l_S3_Multimorbiditaet_2018-01.pdf, zuletzt geprüft am 15.08.2023.

Güthlin, C./ Köhler, S./ Dieckelmann, M. (2020): Chronisch krank sein in Deutschland. Zahlen, Fakten und Versorgungserfahrungen. Institut für Allgemeinmedizin der Goethe-Universität, Frankfurt am Main. Online verfügbar unter http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/55045.

Hildebrandt, S./Nolting, H.-D./ Burger, S./ Elleuche, K./ Fleckenstein, J. (2011): Fallmanagementprogramm für Multimorbidität im Alter: Evaluation zur Kosteneffektivität. In: Monitor Versorgungsforschung, 4, 1 (2011), S. 38-43

Kim, D. H./ Schneeweiss, S./ Glynn, R. J./ Lipsitz, L. A./ Rockwood, K./ Avorn, J. (2018): Measuring frailty inmedicare data: development and validation of a claims-based frailty index. In: JGerontolSerA73(7):980–987

Leijten, F.R.M./ Struckmann, V./ van Ginneken, E./ Czypionka, T./ Kraus, M./Reiss, M./ Tsiachristas, A./ Boland, M./ de Bont, A./ Bal, R./ Busse, R./ Rutten-van Mölken, M.: The SELFIE framework for integrated care for multimorbidity: Development and descrip-tion. In: Health Policy 122 (2018):12–22

Puth, M.-T./ Weckbecker, K./ Schmid, M./ Münster, E. (2017): Prevalence of multimorbidity in Germany: impact of age and educational level in a cross-sectional study on 19,294 adults. In: BMC Public Health (2017) 17:826, https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4833-3, S. 1-7 (abgerufen am 09.08.2023)

Schmitz, M.-T./ Just, J. M./ Weckbecker, K./ Schmid, M./ Münster, E. (2023): Multimorbidität in Deutschland und ihre Bedeutung für die Versorgung der Zukunft – eine Sekundärdatenanalyse basierend auf 67 Mio. Versichertendaten. In: Das Gesundheitswesen 2023, 85, 10: 871-877

Schneeweiss, S./ Rassen J. A./ Glynn, R. J./ Avorn, J./ Mogun, H./ Brookhart, M. A. (2009): High-dimensional propensity score adjustment in studies of treatment effects using health care claims data. Epidemiology. 2009 Jul;20(4):512-22. doi: 10.1097/EDE.0b013e3181a663cc.

Yongchan Kwon, Manuel A. Rivas, James Zou (2021) Efficient Computation and Analysis of Distributional Shapley Values. International Conference on Artificial Intelligence and Statistics: 793–801

Zahn, T. P./ Hesse, E./Herrera-Rodriguez, A./ Walker, J./ Enders, D. (2023): KI basierter Rapid Evidence Generator mit risikoadjustiertem Propensity Score Matching. In: Prävention und Gesundheitsförderung, https://doi.org/10.1007/s11553-023-01048-1

KI-basierte Identifikationsverfahren einzusetzen, um patientenzentrierte Versorgungsprogramme von Krankenversicherungen auf Hochrisikopatient:innen zu fokussieren, deren Risiko durch die jeweilige Intervention besonders gut beeinflussbar ist. Auch im Rahmen der laufenden Evaluation von Versorgungsprogrammen können KI-basierte Methoden wie RAPSM eingesetzt werden, um valide und statistisch signifikante Effekte auf Ausgaben und Einnahmen zu ermitteln und diese zur fortlaufenden Optimierung der Identifikationsverfahren zu nutzen. Das am 1. Februar 2024 in Kraft tretende Gesundheitsdatennutzungsgesetz schafft weitere Möglichkeiten für Krankenkassen und Leistungserbringer, diese Methoden auch in der Versorgungspraxis einzusetzen.

Wie am Beispiel des geriatrischen Coachingprogramms smartCasaplus zu erkennen, wird durch die Fokussierung des geriatrischen Coachings mittels adaptiver Prognosemodelle sowohl eine wirtschaftliche Verwendung der dafür eingesetzten Versichertenbeiträge als auch eine patientenzentrierte individuelle Betreuung besonders bedürftiger Versicherter möglich. Durch individuelle Coachingprogramme wie smartCasaplus lassen sich die demografisch bedingt wachsenden Lücken bei der ganzheitlichen und patientenzentrierten Versorgung insbesondere im psychosozialen Bereich reduzieren und erhebliche Effekte zum Wohle der GKV-Gemeinschaft erzielen. <<

smartCasaplus – a risk based geriatric Coaching program for multimorbid insured

The geriatric coaching program Casaplus of Medical Contact AG offers health coaching for multimorbid geriatric patients since 2007. Since then, around 30,000 patients have benefited from individual coaching. The critical success factors for geriatric coaching are the risk-based identification of candidates with high and impactable escalation risk as well as the recruitment and coaching of participants by specifically trained specialists. Together with VIACTIV and DCC Risk Analytics, the smartCasaplus program has been improved to include AI-based models in the prediction of influenceable risks for identi-fication and risk-adjusted propensity scores matching during evaluation. Actual results of the VIACTIV program evaluation show a significant return on investment of 1.7 dur-ing the first 4 program years.

Keywords

Health data use, multimorbidity, health coaching, self-management, risk prediction, AI, propensity score matching, evaluation

Zitationshinweis

Burger, S., Zahn, P., Müller M. M.: „smartCasaplus – ein risikobasiertes geriatrisches Gesundheitscoaching für multimorbide Versicherte“, in: „Monitor Versorgungsforschung“ (01/24), S. 68–75. http://doi.org/10.24945/MVF.01.24.1866-0533.2582

Autorenerklärung

Die Autoren erklären, dass sie unentgeltlich an der Auswertung der Daten sowie der Interpretation der Ergebnisse mitgearbeitet haben. M. Müller ist als Vorstandsvorsitzender der VIACTIV der Auftraggeber, S. Burger ist als leitender Direktor der MedicalContact der Anbieter und T. Zahn ist als Geschäftsführer der DCC der Evaluator für das smartCasaplus-Programm.

Prof. Dr. rer. pol. Stephan Burger ORCID: 0009-0005-8641-9527



ist Leitender Direktor der MedicalContact AG und seit 2009 Honorarprofessor an der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Braunschweig/Wolfenbüttel. Vorher war er in leitenden Funktionen tätig beim BKK Bundesverband, als Geschäftsführer des Wiss. Beirates der Betrieblichen Krankenversicherung und im Referat Gesundheitspolitik im Bundeskanzleramt.
Kontakt: burgers@medical-contact.de

Prof. Dr.-Ing. Thomas Peter Zahn ORCID: 0000-0003-0315-7946



ist Geschäftsführer der DCC Risikoanalytik GmbH, die 2010 aus der DxCG Gesundheitsanalytik GmbH hervorgegangen ist und seit 2019 Geschäftsführer der DSI-Data Science Institute GmbH. Seit 2016 ist er Professor für Data Science und seit 2020 Prorektor für Forschung der bbw Hochschule Berlin. Zuvor war er u. a. Strategieberater bei PWC Strategy & Accenture, Geschäftsführer bei Elsevier Deutschland und Leiter der Stabsstelle GeWINO der AOK Nordost. Kontakt: Thomas.Zahn@risikoanalytik.de

Markus M. Müller MA



studierte Humanmedizin in Kiel und Essen sowie Management in Bochum. Er ist approbierter Arzt und seit 2020 Vorstand sowie seit 2022 Vorstandsvorsitzender der VIACTIV Krankenkasse. Vorher war er u. a. Geschäftsbereichsleiter Abrechnung und Verträge bei VIACTIV und Geschäftsführer des KKC Krankenhaus Kompetenz Centrums Essen.
Kontakt: Markus.Mueller@viactiv.de