

# Besser hören, besser leben: Starkey Hörsysteme erkennen Stürze zuverlässig und benach- richtigt andere Personen



Justin R. Burwinkel, Au.D. | Buye Xu, Ph.D.

---

## Einleitung

Stürze stellen ein erhebliches Gesundheitsrisiko für ältere Menschen dar. Sie können den Verlust der Unabhängigkeit zur Folge haben und bestimmen häufig den Verlauf der letzten Lebensjahre. Frühere Studien haben gezeigt, dass 40 % der Menschen, die im Alter von über 65 Jahren noch alleine leben, mindestens einmal jährlich stürzen.<sup>1</sup> Außerdem hat sich gezeigt, dass das Sturzrisiko bei Personen mit Hörminderung höher als bei ihren Altersgenossen ist.<sup>2</sup> Bei einer von Dr. Frank Lin am Cochlear Center for Hearing and Public Health der John Hopkins University durchgeführten Studie wurde eine 1,4-fache Zunahme von Stürzen pro 10 Dezibel (dB) gemessenem Hörverlust festgestellt.<sup>3</sup>

Das Livio Edge AI Healthable Hörsystem – das weltweit erste Sturzerkennungs- und Sturzmelde-System auf Ohrhöhe – sorgt für mehr Sicherheit in einem sehr kleinen und komfortablen Design. Anders als andere Sturzerkennungs-systeme, die um den Hals oder am Handgelenk getragen werden, profitiert das Livio Edge AI von der Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers. Bei typischen alltäglichen Aktivitäten sowie bei Stürzen schützen und stabilisieren Muskeln im Hals in Verbindung mit dem Gleichgewichtsorgan im Innenohr den Kopf. Da Hörsysteme am Kopf getragen werden, sind sie weniger anfällig für die Verwechslung alltäglicher Aktivitäten mit Stürzen, als das anderswo am Körper

getragene Systeme sind.<sup>4</sup> Vielmehr können am Kopf getragene Sturzerkennungssysteme so abgestimmt werden, dass sie mehr Stürze erkennen und dennoch nur wenige Fehlalarme abgeben. Um die Genauigkeit von Livio Edge AI objektiv zu beurteilen, wurde eine Laboruntersuchung durchgeführt.\* Die Teilnehmer trugen bei simulierten Stürzen und alltäglichen Aktivitäten binaurale Livio Edge AI Hörsysteme sowie den um den Hals getragenen Sturzsensoren Philips Lifeline® AutoAlert. Philips Lifeline AutoAlert ist von der U.S. Food and Drug Administration (FDA) als Medizinprodukt der Klasse II (befreit) klassifiziert, das für den Dauerbetrieb als medizinisches Alarmsystem bestimmt ist.\*\* Die Ergebnisse folgen weiter unten.

## Methode

Zehn junge Teilnehmer erlebten jeweils acht verschiedene Stürze und Beinahestürze. Die Teilnehmer führten außerdem acht verschiedene Aktivitäten des täglichen Lebens (ATLs) aus. Die verschiedenen von allen Teilnehmern ausgeführten Situationen sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Für jede Situation wurden drei Versuche durchgeführt. Bei jedem Versuch wurde der Sturzerkennungsstatus der Livio Edge AI Hörsysteme sowie des umgehängten Sturzsensors aufgezeichnet. Die Analyse umfasste 240 Stürze, 240 Beinahestürze und 240 ATLs.

Die Daten wurden im Injury Prevention and Mobility Laboratory der Simon Fraser University

---

Starkey Hörsysteme erkennen Stürze zuverlässig und benachrichtigt andere Personen

erfasst. Alle Teilnehmer gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab und das Protokoll des Experiments wurde vom Research Ethics Board der Simon Fraser University genehmigt.

\* Die Studie wurde mit Livio AI 2400 Hörsystemen durchgeführt, die derzeit unter der Bezeichnung Livio Edge AI 2400 angeboten werden.

\*\* Evolv AI and Livio Edge AI sind kein Ersatz für Rettungsdienste und benachrichtigen keinen Rettungsdienst, wenn ein Sturz erkannt wird.

|                      |     |   |
|----------------------|-----|---|
| <b>Stürze</b>        | 1   | Ausrutschen nach vorne auf beweglichem Untergrund   |
|                      | 2   | Ausrutschen nach hinten auf beweglichem Untergrund  |
|                      | 3   | Stolpern durch Halten am Fußgelenk  |
|                      | 4   | Falsche Gewichtsverlagerung durch Fehltritt   |
|                      | 5   | Falsche Gewichtsverlagerung beim Aufstehen aus sitzender Position   |
|                      | 6   | Falsche Gewichtsverlagerung beim Hinsetzen  |
|                      | 7   | Schlag oder Stoß durch gepolsterten Gegenstand  |
|                      | 8   | Bewusstseinsverlust/Kollaps   |
| <b>Beinahestürze</b> | 1-8 | Wie die Sturzsituationen, aber die Teilnehmer konnten das Gleichgewicht zurückerlangen, bevor sie den Boden erreichten. |
| <b>ATLs</b>          | 1   | Normales Gehen  |
|                      | 2   | Stillstehen   |
|                      | 3   | Aus stehender Position auf einen Stuhl setzen   |
|                      | 4   | Aus stehender Position auf den Boden legen  |
|                      | 5   | Aufstehen aus sitzender Position  |
|                      | 6   | Einen Gegenstand vom Boden aufheben   |
|                      | 7   | Treppe steigen  |
|                      | 8   | Treppe heruntersteigen  |

Tabelle 1. Zusammenfassung der von allen Teilnehmern durchgeführten Versuche für Stürze, Beinahestürze und Aktivitäten des täglichen Lebens (ATLs).

## Ergebnisse

Die Livio Edge AI Hörsysteme haben Stürze genauer erkannt als der umgehängte Sturzsensoren Philips Lifeline AutoAlert. Beide Systeme waren stabil in Bezug auf falsch positive Ergebnisse bei Aktivitäten des täglichen Lebens. Tabelle 2 enthält eine Zusammenfassung der Empfindlichkeit und Spezifität bei allen Teilnehmern und Versuchen. Tabelle 3 zeigt eine Aufschlüsselung der Empfindlichkeitsrate für die einzelnen Sturzarten.

|  | Philips Lifeline AutoAlert | Starkey Livio Edge AI |
|--|----------------------------|-----------------------|
| <i>Erkannte tatsächliche Stürze (Empfindlichkeitsrate)</i>             | 198 (82,5 %)               | 221 (92,1 %)          |
| <i>Falsch positive Ergebnisse bei Beinahestürzen (Spezifitätsrate)</i> | 1 (99,6 %)                 | 6 (97,5 %)            |
| <i>Falsch positive Ergebnisse bei ATLs (Spezifitätsrate)</i>           | 0 (100 %)                  | 0 (100 %)             |

Tabelle 2. Empfindlichkeits- und Spezifitätsraten von Starkey Livio Edge AI Hörsystemen und umgehängtem Sturzsensoren Philips Lifeline AutoAlert für alle Teilnehmer und Versuche. Insgesamt wurden jeweils 240 Versuche für Stürze, Beinahestürze und ATLs durchgeführt.

| Sturzart   | Philips Lifeline AutoAlert<br>Empfindlichkeit (%) | Starkey Livio Edge AI<br>Empfindlichkeit (%) |
|--|---|--|
| <i>Ausrutschen nach hinten</i>   | 93,3  | 96,7   |
| <i>Ausrutschen nach vorne</i>  | 53,3  | 90,0   |
| <i>Stolpern</i>  | 66,7  | 100  |
| <i>Falsche Gewichtsverlagerung durch Fehltritt</i>                       | 73,3  | 93,3   |
| <i>Falsche Gewichtsverlagerung beim Aufstehen aus sitzender Position</i> | 93,3  | 93,3   |
| <i>Falsche Gewichtsverlagerung beim Hinsetzen</i>                        | 96,7  | 90,0   |
| <i>Schlag oder Stoß</i>  | 86,7  | 86,7   |
| <i>Bewusstseinsverlust oder Kollaps der unteren Gliedmaßen</i>           | 96,7  | 86,7   |
| <i>Durchschnitt</i>  | 82,5  | 92,1   |
| <i>Bereich</i>   | 53,3 – 96,7                                       | 86,7 – 100                                   |

Tabelle 3. Aufschlüsselung der Empfindlichkeit von Starkey Livio Edge AI Hörsystemen und umgehängtem Sturzsensoren Philips Lifeline AutoAlert bei den Versuchen für die einzelnen Sturzarten. Für jede Sturzart wurden jeweils 30 Versuche durchgeführt.

## Erörterung

Bei den Aktivitäten des täglichen Lebens waren sowohl der umgehängte Sturzsensoren Philips Lifeline AutoAlert als auch die Starkey Livio Edge AI Hörsysteme sehr genau. Bei Versuchen, bei denen die Teilnehmer ihren beginnenden Sturz abgefangen haben, wiesen die Starkey Livio Edge AI Hörsysteme eine leicht höhere Rate falsch positiver Ergebnisse auf. Die Starkey Livio Edge AI Hörsysteme konnten mehr Stürze erkennen als der umgehängte Sturzsensoren Philips Lifeline AutoAlert und waren insgesamt das genauere der beiden Sturzerkennungssysteme.

## Nachtrag

Mit der Einführung der Produktfamilie Evolv AI\*\* im Jahr 2021 wurde die Sturzerkennungs- und Sturzmeldefunktion aktualisiert. Die Funktion ist jetzt bei allen Technologiestufen des Evolv AI verfügbar. Zudem wurden die Sturzerkennungsparameter anhand zusätzlicher Sensordaten verbessert, die in Tausenden Experimenten mit Stürzen, Beinahestürzen und Aktivitäten des täglichen Lebens in den Starkey Global Headquarters in Eden Prairie, MN, und in unserem Advanced Development Center in Tel-Aviv, Israel, gesammelt wurden. Insbesondere wurden zahlreiche Arten von Stürzen und Aktivitä-

ten, die gelegentlich zu Fehlalarmen führten, ausgeführt und analysiert, um eine Feinabstimmung der Parameter des Sturzerkennungsalgorithmus vorzunehmen. Es wurden Daten von 30 zusätzlichen Teilnehmern erhoben, die zahlreiche Aktivitäten ausführten, die zu falsch positiven Klassifizierungen von Stürzen beigetragen haben: Treppen steigen, gegen Gegenstände stoßen, heftig auf einen Stuhl oder ein Bett setzen, Ein- und Aussteigen im Auto, springen, Sport treiben, die Hörsysteme ablegen oder justieren, auf den Boden setzen und verschiedene Beinahestürze, Stolpern oder Ausrutschen. Außerdem wurden Informationen über andere Arten tatsächlicher Stürze wie Stolpern oder Ohnmachtsanfälle gesammelt, um die Parameter feiner abzustimmen, damit sie Stürze besser von Nicht-Stürzen unterscheiden können. Durch die Konzentration auf die Aktivitäten, die am wahrscheinlichsten zu falsch positiven Sturzmeldungen führen, konnten die verbesserten Sturzerkennungsparameter des Evolv AI die Erkennung tatsächlicher Stürze (d. h. echt positiv) um 1,1 % erhöhen und falsch positive Ergebnisse um 1,7 % verringern. Unter Berücksichtigung der Anzahl von Aktivitäten, denen ein Hörsystemträger täglich nachgeht, kann das bei einer Person, die anfällig für falsch positive Ergebnisse ist, zu merklich weniger Falschmeldungen führen.

## Fazit

Starkeys Livio Edge AI\*\* Hörsysteme haben Stürze genauso gut oder besser erkannt, als das geprüfte herkömmliche Sturzerkennungssystem.

## Referenzen

1. Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35, ii37–ii41.
2. Criter, R. E. & Honaker, J. A. (2016). Audiology patient fall statistics and risk factors compared to non-audiology patients. *Int J Audiol* 55, 564–570.
3. Lin, F. R. & Ferrucci, L. (2012). Hearing Loss and Falls Among Older Adults in the United States. *Arch Intern Med* 172, 369.
4. Cola, G., Avvenuti, M., Piazza, P. & Vecchio, A. (2016). Fall Detection Using a Head-Worn Barometer. in International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare 217–224.

---

Hear better. Live better.

StarkeyPro.com/Evolv-AI  
@StarkeyHearing  
facebook.com/starkeyhearing



Das Starkey Logo, Besser leben durch besser hören, Livio und Evolv sind Handelsmarken von Starkey Laboratories, Inc.  
©2021 Starkey Laboratories, Inc. Alle Rechte vorbehalten. 9/21 WTPR2778-02-EE-SC