Grenzen und Möglichkeiten des Lang-Stereotests

Sigrid Entacher · Ruth E. Resch

Eingegangen: 3. Mai 2020 / Angenommen: 12. Dezember 2020 / Online publiziert: 18. Januar 2021
 © Der/die Autor(en) 2021

Zusammenfassung

Hintergrund Der Lang-Test ist ein beliebter Stereotest und wird immer wieder auch als Screeningtool angewandt. Er ist einfach zu handhaben und bereits im Säuglingsalter einsetzbar. Dennoch ist im Alltag nicht immer klar, wie Testergebnisse am geeignetsten dokumentiert bzw. interpretiert werden soll(t)en. Besonders für den Ausschluss eines (Mikro-)Strabismus und/oder einer Amblyopie scheint es relevant, die Erkenntnislage bezüglich der Grenzen und Möglichkeiten des Lang-Stereotests etwas exakter zu beleuchten. **Material und Methode** Es wurden im Rahmen einer Literaturrecherche die Ergebnisse von Studien zur Messgenauigkeit und Durchführbarkeit des Lang-Stereotests bei Augengesunden, manifesten Schielern und Amblyopen gesammelt und dargestellt.

Resultate Obwohl das Evidenzniveau gering ist, bestätigen die Ergebnisse einiger Studien, dass weder der Lang I noch der Lang II dafür geeignet ist, einen (Mikro-)Strabismus und/oder eine Amblyopie auszuschließen. Bis zu 36% der Kinder mit (Mikro-)Strabismus erreichen ein positives Ergebnis beim Lang I. Bei Amblyopie ex Anisometropie sind es sogar 20–75%, wobei die Tiefe der Amblyopie verantwortlich für diese große Streuung zu sein scheint.

Schlussfolgerung Der Lang-Stereotest hat besonders im Säuglings- und Kleinkindalter unbestreitbare Vorteile. Gerade bei diesem „einfachen“ Test ist der ordnungsgemäßen Durchführung und sauberen, kritischen Interpretation der Antworten große Bedeutung

zuzuschreiben. So darf reines auf die Figuren Zeigen nicht als positive Testantwort interpretiert werden. Einmal mehr bestätigen die Studien: Der Lang-Stereotest eignet sich als ergänzendes Tool, erlaubt aber niemals als alleiniges Screeningtool eine Aussage über Schielen oder Nichtschielen der kleinen PatientInnen.

Schlüsselwörter Lang I · Lang II · Lang-Stereopad · Screening · Amblyopie

Limits and possibilities of the Lang stereotest

Summary

Background The Lang stereotest is a popular stereotest, which is frequently applied as a screening tool. It is easy to use, even in toddlers. Nevertheless, in clinical practice it is not always clear how the results should most appropriately be documented or interpreted. Specially for ruling out (micro)strabismus and/or amblyopia, it seems to be relevant to examine the state of knowledge regarding the limits and possibilities of the Lang stereotest more precisely.

Material and methods A literature search was conducted to collect and present the results of studies on the measurement accuracy and feasibility of the Lang stereotest in healthy subjects, in patients with strabismus and amblyopia.

Results Although the level of evidence is low, the results of some studies confirmed that neither Lang I nor Lang II are suitable for ruling out (micro)strabismus and/or amblyopia. Up to 36% of the children with (micro)strabismus achieved a positive result with Lang I. In subjects with amblyopia ex anisometropia, even 20–75% achieved a positive test result. The depth of the amblyopia seems to be responsible for this range.

Conclusion The Lang stereotest has undeniable advantages, especially in infants and toddlers. In par-

S. Entacher, BSc, MSc (✉) · FH-Prof. Mag. R. E. Resch
 Studiengang Orthoptik, Fachhochschule Salzburg GmbH,
 Urstein Süd 1, 5412 Puch/Salzburg, Österreich
sigrid.entacher@fh-salzburg.ac.at

FH-Prof. Mag. R. E. Resch
ruth.resch@fh-salzburg.ac.at

ticular, for this easy test it is necessary to critically interpret the answers. Simply pointing at the pictures may not be interpreted as a positive test answer. The implemented studies confirmed the Lang stereotest to be a suitable supplementary tool but using the Lang stereotest as a single screening tool never enables strabismus and/or amblyopia to be ruled out.

Keywords Lang I · Lang II · Lang stereopad · Screening · Amblyopia

Einleitung und Hintergrund

Der Lang-Stereotest (Lang Stereotest AG, Küsnacht, Schweiz) ist ein sehr beliebtes und häufig eingesetztes Screening-Tool. Bei nahezu jedem Kind wird dieser Test standardgemäß bei den Vorsorgeaugenuntersuchungen durchgeführt. Durch die Kombination aus Random-Dot-Muster und Zylinderrasterverfahren kann jedem Auge getrennt ein gering unterschiedliches Bild im Zufallspunktemuster angeboten werden. Dies gelingt durch feine, parallel angeordnete Halbzylinder. Teilmengen dieser Punkte bilden Figuren, die durch die binokulare Verarbeitung im Gehirn als Tiefeneindruck wahrgenommen werden [1].

Lang [1] betont, der Lang-Stereotest müsse frontoparallel vor die Augen des Prüflings gehalten werden, es dürfe nicht gewackelt werden, und Spiegelungen sollten vermieden werden. Alternativ können auch 2 Lang-Stereotests im Preferential-Looking-Verfahren angeboten werden, wobei der zweite Lang-Test um 90° verdreht dargeboten wird [1]. Durch das neu zur Verfügung stehende Lang-Stereopad® (Lang Stereotest AG, Küsnacht, Schweiz) mit den quadratischen Kärtchen, die variabel auf dem roten Prüfgrund angeordnet werden können, ist es nun möglich, das Preferential-Looking-Verfahren besser auszunutzen und das Merken der Positionen der Figuren zu verhindern. Die feinen Abstufungen erlauben mit dem Stereopad auch eine qualitative Einschätzung der Stereokompetenz [2].

Besonders bei sehr kleinen Kindern kann mithilfe des Lang-Stereotests häufiger die Stereopsis beurteilt werden als beispielsweise mit dem Frisby- oder TNO-Test (Laméris Ootech B.V., Nieuwegein, Niederlande) [3]. Bereits im 1. Lebensjahr liegt die Durchführbarkeit des Lang-Stereotests bei 50–92 % [3–5]. Die hohe Akzeptanz bei kleinen Kindern liegt wohl daran, dass keine Brille notwendig ist und der Test einfach und spielerisch umgesetzt werden kann [3].

Die Sensitivität für Schielen und/oder Sehschwäche liegt beim Lang I bei 46–83 % [6]. Ancona et al. [4] geben für den Lang I sogar eine Sensitivität von 89,8 % an, während der Lang II mit 32–57 % Sensitivität deutlich schlechter abschneidet [7, 8].

Bei nicht sachgemäßer Durchführung, wie Schmidt und Kulp [9] betonen, wird die Sensitivität des Lang-Stereotests deutlich reduziert, insbesondere wenn das

reine Angeben der Figurpositionen als „positiv“ gewertet wird.

Doch wie damit umgehen, wenn einzelne Figuren falsch benannt werden? Wann darf das Ergebnis als gesichert positiv gewertet werden? Die häufigsten falsch benannten Figuren stellen die Katze (oftmals als Hund bezeichnet) bzw. das Auto (häufig als Fisch benannt) dar [10]. Ob das bereits als „falsche Bezeichnung“ interpretiert werden soll oder aber der Sprachbegabung bzw. Objekterkennung zuzuordnen ist, ist umstritten.

Das Ausmaß der Querdissipation (der Schwierigkeitsgrad) scheint aber nicht Ursache für die falsche Benennung bestimmter Figuren zu sein. Denn die Katze beim Lang I wäre das Objekt mit der größten Querdissipation (1200'') bzw. der geringsten Qualitätsanforderung an das Stereosehen.

Generell scheint der Schwierigkeitsgrad der unterschiedlichen Ausführungen des Lang-Stereotests nicht eindeutig bzw. ausschließlich auf dessen Querdissparitäten rückführbar zu sein. Entsprechend den Querdissparitäten müsste der Lang II schwerer zu erkennen sein als der Lang I (vgl. Tab. 1). Lang [6] nennt als möglichen Grund für die unterschiedliche Erkennbarkeit der Figuren des Lang I und Lang II, dass die Zufallspunkte beim Lang II kleiner und weniger dicht angeordnet sind als beim Lang I.

Das Lang-Stereopad bietet eine deutlich größere Spannbreite an Querdissparitäten (50–800''). Dennoch zeigt eine erste Untersuchung an gesunden Erwachsenen, dass die Ergebnisse des Lang-Stereopads mit jenen des Lang II vergleichbar sind [2]. Inwiefern die Ergebnisse beim Lang-Stereopad mit jenen des Lang I vergleichbar sind, wurde nicht untersucht. Außerdem liegt nach unserem Kenntnisstand bislang noch keine Studie vor, in der die Ergebnisse des Lang-Stereopads an Kindern bzw. an PatientInnen mit Strabismus und/oder Amblyopie untersucht wurden.

Es ist jedoch zu betonen, dass der Lang-Stereotest die Qualität der Stereopsis nicht erfasst, sondern lediglich auf das Vorhandensein von Stereopsis prüft [1]. Insbesondere für den Ausschluss eines (Mikro-)Strabismus und/oder einer Amblyopie scheint es relevant, die Erkenntnislage bezüglich der Grenzen und Möglichkeiten des Lang-Stereotests etwas exakter zu beleuchten.

Material und Methode

Die Literaturrecherche war auf Ergebnisse von Studien zur Messgenauigkeit und Durchführbarkeit des Lang-Stereotests bei Augengesunden, manifestem Schielern und Amblyopen fokussiert. Es finden sich großteils Studien mit kleinen Versuchsgruppen und teilweise nicht exakt dargestellten Samplebeschreibungen. Die beschriebenen Unterschiede der Ergebnisse könnten daher u. a. durch den Ein- oder Ausschluss unterschiedlicher klinischer Bilder entstanden sein.

Tab. 1 Querdisparitäten der Figuren des Lang I, Lang II und Lang-Stereopad in Bogensekunden (") [1, 2]

Lang I	1200"	–	–	550"	500"	–	–	–	–
Lang II	–	–	600"	–	–	400"	200"	–	–
Lang-Stereopad	–	800"	600"	–	–	400"	200"	100"	50"

Resultate

Generell wird davon ausgegangen, dass bei Augengesunden ab dem Schulalter der Lang-Stereotest positiv angegeben wird. Dennoch fanden Macfarlane et al. [11], dass bei knapp 13 % der Schulkinder trotz unauffälligen orthoptischen und ophthalmologischen Befundes eine reduzierte Stereopsis (Lang I) vorliegt.

Ergebnisse des Lang-Stereotests bei Strabismus

Das Ziel von Screeninguntersuchungen ist naturgemäß die Früherkennung bzw. Prävention. Früherkennung von Schielen und/oder Amblyopie zur frühestmöglichen Therapieanbahnung ist entscheidend, aber besonders bei Kleinkindern und/oder bei kleinen Schielformen (Mikrostrabismen) bisweilen herausfordernd. Neben dem Covertest wird dafür immer wieder salopp die reine Beurteilung der Stereofunktionen empfohlen [12]. Entsprechend der Originalbeschreibung von Lang [1] darf das Testergebnis nur dann als Beleg für vorhandenes Stereosehen gewertet werden, wenn die Figuren gezeigt *und* benannt werden können. Bei größeren Schielwinkeln ist dies nach der Originalbeschreibung faktisch ausschließbar.

Die Erfahrung zeigt, dass bei Mikrostrabismus oftmals die Positionen der Figuren auf dem Lang-Stereotest lokalisiert werden, diese aber nicht (korrekt) benannt werden können; nur sehr selten werden bei Mikrostrabismen auch einzelne Objekte korrekt erkannt.

Houston et al. [13] konnten bei 16 der 30 untersuchten Personen mit Mikrostrabismus Stereofunktionen <100 Bogensekunden nachweisen. Mittels Lang I und II lässt sich eine solche Qualitätsbeurteilung der Stereokompetenz nicht durchführen (vgl. Tab. 1 Querdisparitäten; [1]). Zwischen 13 und 27 % der Kinder mit Mikrostrabismus gaben die Lang-Stereotests positiv an [14, 15], wobei unklar ist, ob die untersuchten Kinder die Objekte lediglich zeigen oder auch korrekt benennen mussten. Lang [6] beschreibt selbst einen Fall eines Kleinkindes mit positivem Lang I, bei dem im Alter von 4 Jahren dennoch ein Mikrostrabismus diagnostiziert wurde.

Auch bei anderen Schielformen konnten zwischen ~22 und 36 % der untersuchten Schielkinder ein positives Ergebnis beim Lang I erreichen [11, 16]. Ähnliche Ergebnisse fanden sich auch für den Lang II, bei dem 21 % der Kinder mit Exotropie ein positives Ergebnis erlangten [10].

Die Ergebnisse der Studien zeigen, wie variabel die Angaben zum Stereosehen innerhalb eines klinischen Bildes sein können. Besonders bei Mikrostrabismus wurde aber in einigen Studien belegt, dass der Lang-

Stereotest den Mikrostrabismus nicht sicher ausschließen kann [6, 13–15]. Lediglich Ohlsson et al. [10] konnten bei keinem Kind mit Mikrostrabismus ein positives Ergebnis beim Lang II dokumentieren.

Ergebnisse des Lang-Stereotests bei Amblyopie ex Anisometropie

Auch bei Amblyopie ex Anisometropie kann laut Testmanual ein positives Ergebnis sowohl beim Lang I als auch beim Lang II erreicht werden. Ohlsson et al. [10] konnten in ihrer Studie sehr deutlich zeigen, dass der Lang II nicht für den Ausschluss einer Amblyopie ex Anisometropie geeignet ist. 75 % der Kinder mit Amblyopie ex Anisometropie erreichten beim Lang II ein positives Ergebnis. Von jenen Kindern, die ein positives Ergebnis erzielten, hatten 75 % eine Visusdifferenz von mindestens 3 Zeilen.

In Studien über die Ergebnisse beim Lang I werden zum Teil sehr unterschiedliche Werte angegeben. So berichten Manny et al. [16] von lediglich 20 %, die trotz Amblyopie ex Anisometropie den Lang I positiv erkennen konnten, während bei Johnstone und Brown [14] 70 % der Kinder mit Amblyopie ex Anisometropie ein positives Ergebnis beim Lang I erreichten. Johnstone und Brown [14] sprechen bei ihren eingeschlossenen PatientInnen von *moderater Amblyopie*. Dies würde erklären, warum viele Kinder den Lang I positiv erkennen konnten.

Schlussfolgerung

Der Lang-Stereotest hat im Säuglings- und Kleinkindesalter unbestreitbare Vorteile [15]. Bereits bei Kleinkindern kann dieser Test bei 50–92 % durchgeführt werden. Wie bereits im Testmanual hervorgehoben wird, ist es wesentlich zu beachten, dass das alleinige Hinzeigen auf die Figuren nicht ausreicht, um den Lang-Stereotest als positiv werten zu können. Die Ergebnisse einiger Studien belegen klar Erfahrungen aus dem klinischen Alltag: PatientInnen mit (Mikro-)Strabismus und/oder Amblyopie können in variabler Häufigkeit sowohl beim Lang I als auch beim Lang II positive Stereofunktionen angeben. Offen bleibt, ob die TeilnehmerInnen in diesen Studien die Figuren lediglich lokalisieren oder auch positiv benennen mussten, um „positives Stereosehen“ zu konstatieren.

Die AutorInnen der beschriebenen Studien sind sich einig, dass sich der Lang-Stereotest als zusätzliches, nicht aber als alleiniges Screening-Tool zum Ausschluss eines (Mikro-)Strabismus und/oder einer Amblyopie eignet. Es wird empfohlen, immer auch die

Augenstellung, den Visus, die Refraktion (Skiaskopie in Zykloplegie) und den Organbefund zu beurteilen [9]. Für den klinischen Alltag ist darüber hinaus hervorzuheben, dass Kontrollen in angemessenen Intervallen durchgeführt werden sollen, um sobald wie möglich einen aussagekräftigen Visus (Reihenvision) erheben und eine Amblyopie ausschließen zu können. Erst die Zusammenschau dieser Befunde erlaubt den gesicherten Ausschluss eines Mikrostrabismus und/oder einer Amblyopie, v. a. bei kleinen PatientInnen mit reduzierter Mitarbeit.

Funding Open access funding provided by FH Salzburg - University of Applied Sciences.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt S. Mayerhofer und R.E. Resch geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Ethische Standards Aufgrund der Form des Manuskripts (Literaturarbeit) erfolgte keine Vorlage bei der Ethikkommission.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Lang J. A new stereotest. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1983;20(2):72–4.
- Rowe FJ, Hepworth LR, Howard C, Chean CS, Mistry M. Comparative analysis of the Lang Stereopad in a non-clinic population. *Strabismus*. 2019;27(3):182–90.
- Broadbent H, Westall C. An evaluation of techniques for measuring stereopsis in infants and young children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 1990;10:3–7.
- Ancona C, Stoppani M, Odazio V, La Spina C, Corradetti G, Bandello F. Stereo test as a screening tool for strabismus: which is the best choice? *Clin Ophthalmol*. 2014;8:2221–7.
- Pai A, Rose K, Samarawickrama C, et al. Testability of refraction, stereopsis, and other ocular measures in preschool children: the Sydney paediatric eye disease study. *JAAPOS*. 2012;16(2):185–92.
- Tillson G. Nine years experiences with the Lang Stereotest. In: *Advances in amblyopia and strabismus. Transactions of the VIIth International Orthoptic Congress*. Nürnberg; Lang; 1991. S. 163–7.
- Budai A, Czigler A, Mikó-Baráth E, et al. Validation of dynamic random dot stereotests in pediatric vision screening. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019;257:413–23.
- Huynh S, Ojaimi E, Robaei D, Rose K, Mitchell P. Accuracy of the Lang II Stereotest in screening for binocular disorders in 6-year-old children. *Am J Ophthalmol*. 2005;140(6):1130–2.
- Schmidt P, Kulp MT. Detecting ocular and visual anomalies in a vision screening setting using the Lang Stereotest. *J Am Optom Assoc*. 1994;65(10):725–31.
- Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, Abrahamsson M, Sjöstrand J. Screening for amblyopia and strabismus with the Lang II stereo card. *Acta Ophthalmol Scand*. 2002;80:163–6.
- Macfarlane DJ, Fitzgerald WJ, Stark DJ. The prevalence of ocular disorders in 1000 Queensland primary school children. *Aust NZ J Ophthalmol*. 1987;15:161–74.
- Brown S, Weih L, Mukesh N, McCarty C, Taylor H. Assessment of adult stereopsis using the Lang I Stereotest: a pilot study. *Binocul Vis Strabismus Q*. 2001;16(2):91–8.
- Houston CA, Cleary M, Dutton GN, McFadzean RM. Clinical characteristics of microtropia—Is microtropia a fixed phenomenon? *Br J Ophthalmol*. 1998;82:219–24.
- Johnstone R, Brown S. A comparative assessment of the Lang, TNO and Titmus Stereo Test. *Transactions of the 14th Meeting European Strabismological Association*. 1984.
- Völker D, Friedrich A, Erichsen A. Was leistet der Lang-Stereo-Test insbesondere bei Patienten mit Mikrostrabismus? *Z Prakt Augenheilkd*. 1988;9:256–60.
- Manny R, Martinez A, Fern K. Testing stereopsis in the preschool child: Is it clinically useful? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1991;28(4):223–31.

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.