

# mCAM-ED: CAM Testung in der Notaufnahme

Dr. Wolfgang Hasemann, RN, PhD

**Delirtag 2019, Stuttgart**

Oktober 2019



# Delirerkennung war und ist immer noch eine Herausforderung

## Übersehene Delirien:

- Notfallmediziner USA: 66% übersehen

Suffoletto B. *Postgrad Med J.* 2013;89:621-625

- Pflegefachpersonen Notfallzentrum CH: 87% übersehen

Grossmann & Hasemann. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2014;22:19

## Konsequenzen:

- 30% Mortalität, wenn auf dem Notfall übersehen

(Kakuma. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:443-450)

# Delir: Konzeptioneller Rahmen und Klassifikationssysteme

- Hippokrates v. Kos (ca. 460-377 v. Chr.) Phrenitis vs. Lethargus
- Lat. Delirare: Arathäus (1. Jh. v. Chr.) (Wetterling, 2002)
- Celsus: „de lira ire“ (aus der Spur geraten) (Savaskan 2015)
- Galen (2.Jh.n.Chr.): primäres/sekundäres Delir (Savaskan 2015)
- Sutton (1813): Delirium Tremens (Savaskan 2015)
- Mackenzie (1893): (Lead) Encephalopathy
- Wille (1900): Lehre von der Verwirrtheit
- Boenheoffer (1908): *Akuter exogener Reaktionstyp*
- *DSM-I (1950)* Organisches Psychosyndrom (Tucker 1999)
- *Wiek (1967) Durchgangssyndrom*
- *DSM-II (1968)* Psychose bei organischem Psychosyndrom (< - > *ICD 8*)
- *Wolanin (1981) Confusion* Neecham, Nu-Desc
- *DSM-III (1980): Delirium*
- *DSM-III R (1987)* CAM
- *DSM-IV (2000)* (< - > *ICD 10*) ICDSC, DOS, 4AT, mCAM-ED, I-AGeD
- *DSM-5 (2013)*

# Entscheidung vor Entwicklung der mCAM-ED: Notfallsetting: Delirscreening durch Beobachtung vs. Befragung???

## ■ **Beobachtung:**

- Problematisch ist der Beobachtungszeitraum – in der Originalversion eine Schicht lang (DOS, ICDSC)
- Eventuell können nicht alle Kriterien beurteilt werden, wenn der Patient keine Aktivitäten darin zeigt
- Vorteil: Keine belastenden Fragen

## ■ **Befragung:**

- Überschaubarer Zeitaufwand
- Alle Beurteilungskriterien werden strukturiert abgefragt
- Setzt Kooperation des Patienten voraus
- Problem: Fremdsprachige Patienten

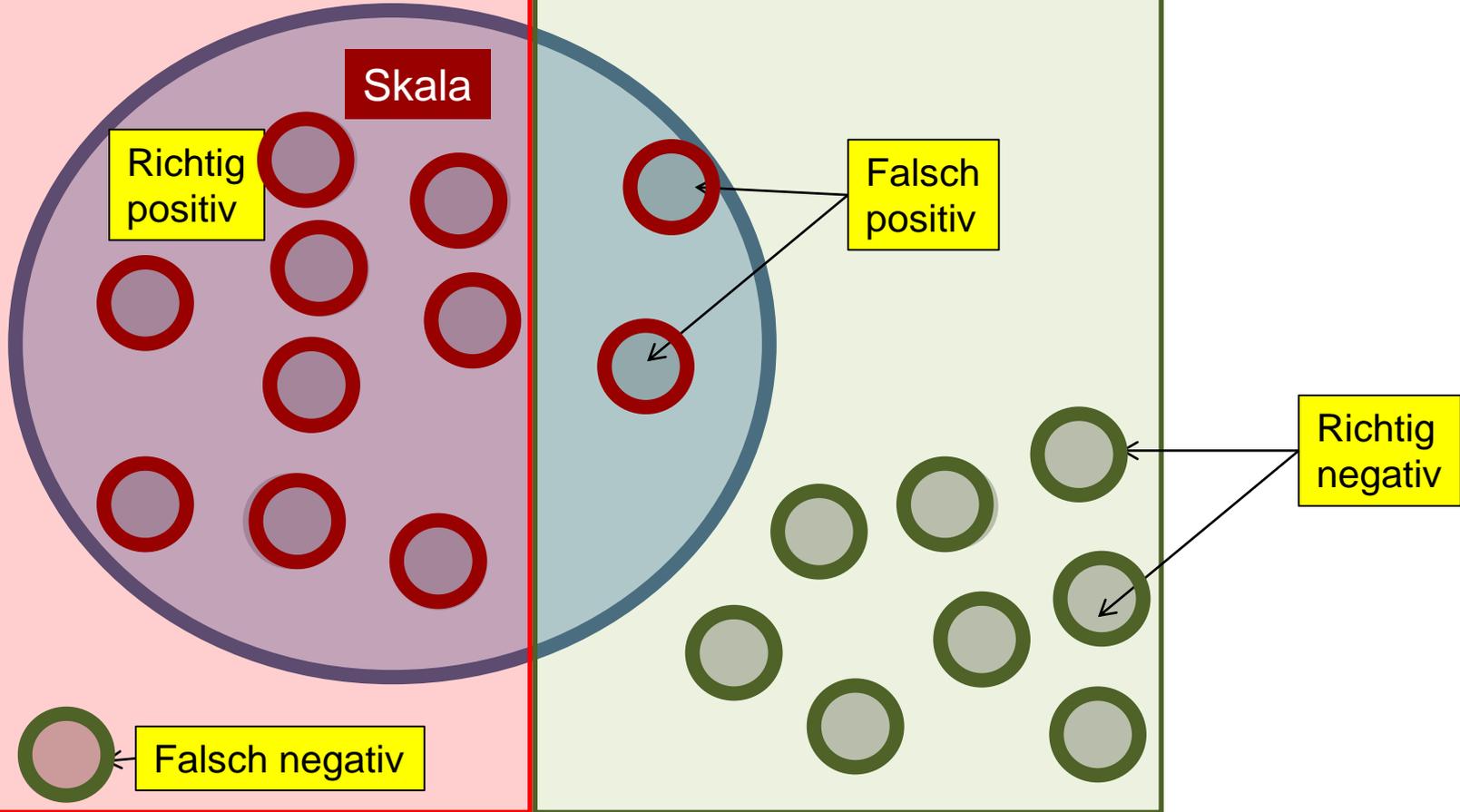
# Herausforderungen im Notfallzentrum

## Das Assessment

- Muss schnell gehen
- Muss einfach sein
- Darf keine Aufgaben enthalten, bei denen es etwas zu lesen, nachzusprechen oder zu schreiben gilt
- Sollte unabhängig vom Bildungsgrad durchführbar sein

# DSM-IV Delir

# DSM-IV Kein Delir



9/10 Pat. mit Delir korrekt  
als betroffen erkannt  
= 0.9 = 90%  
= Sensitivität

8/10 Pat. ohne Delir  
korrekt als nichtbetroffen  
erkannt  
= 0.8 = 80%  
= Spezifität

# Kreuztabelle des Zahlenbeispielles

		DSM-IV Delir	DSM Kein Delir
Skala: Delir		TP 9	FP 2
Skala: Kein Delir		FN 1	TN 8

**TP = True positive = Richtig positiv**

**FP = False positive = Falsch positiv**

**FN = False negative = Falsch negativ**

**TN = True negative = Richtig negativ**

Guter Test: Hohe Sensitivität:  $\geq 95\%$  und hohe Spezifität:  $\geq 95\%$

# Likelihood Ratios

	DSM-IV Delir	DSM Kein Delir
Skala: Delir	TP 9	FP 2
Skala: Kein Delir	FN 1	TN 8

In welchem Verhältnis stehen TP-Rate zu FP-Rate = positive Likelihood ratio. Berechnung:  $\text{Sensitivität} / (1 - \text{Spezifität})$ : Interpretierbar  $> 5$ , gut  $> 10$

In welchem Verhältnis stehen FN-Rate zur TN-Rate = negative Likelihood ratio. Berechnung:  $(1 - \text{Sensitivität}) / \text{Spezifität}$   
Interpretation: Gut  $< 0.1$

## Lösung: 2 stufige Vorgehensweise

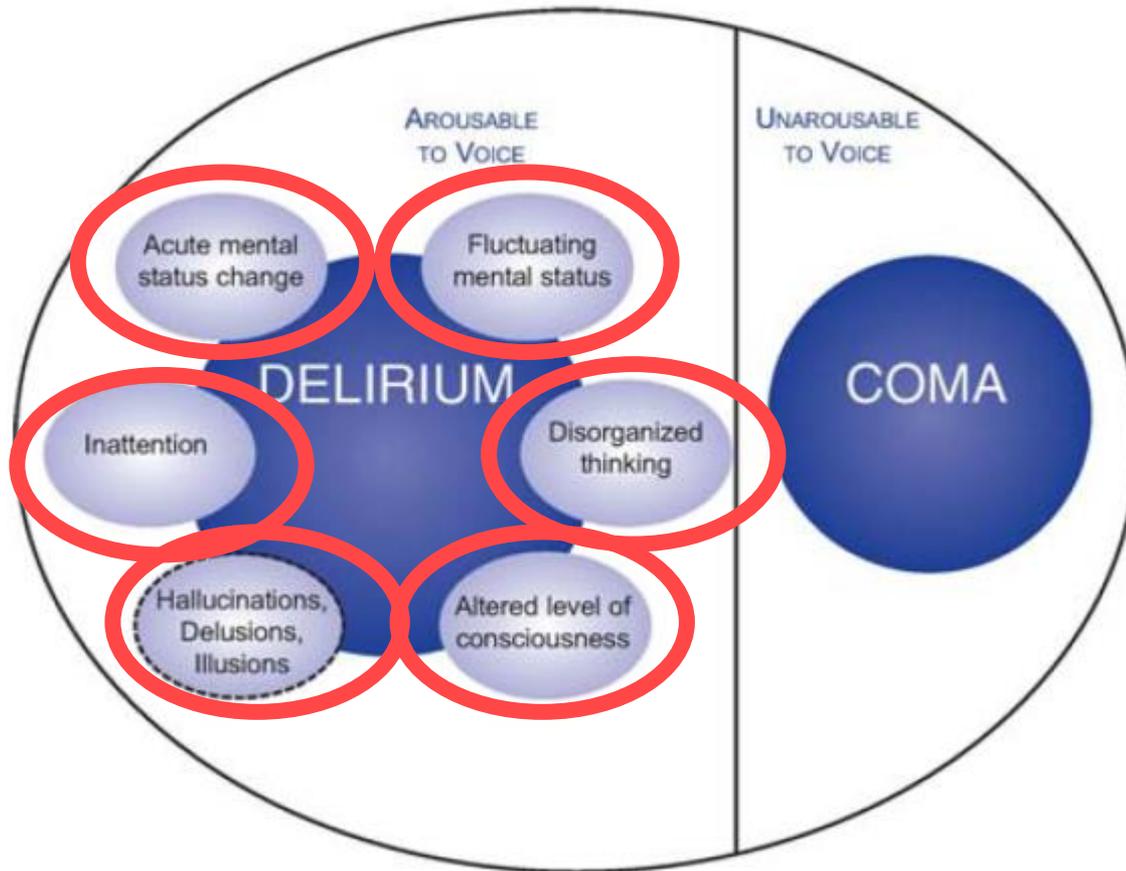
- Stufe 1: Kurzer Screener mit dem ein Delir ausgeschlossen werden kann (rule out)

Ein negatives Testresultat bei einem hoch sensitiven Test schliesst ein Delir aus (sensitivity, negative, out = SnNout)  
Sacket in Pewsner. *BMJ*. 2004;329:209-213

- Stufe 2: Kurzes Assessment, bei dem bei einem auffälligen Screening ein Delir verifiziert werden kann (rule in)

Ein positives Testresultat bei einem hoch spezifischen Test bestätigt ein Delir (specific, positive, in = SpPIn)

# Welches der delirdefinierenden Symptome erfüllt mit grosser Sicherheit das “Rule-out” Kriterium im Notfallsetting?



Morandi. *Intensive Care Med.*  
2008;34:1907-1915

# Womit Aufmerksamkeit messen beim halbliegenden Patienten in der Notfall-Kabine?

- Serial 7 (100 - 7 -7 -7-7-7)?
- Zahlenspanne vorwärts (1; 2,9; 3,7,8; 4,9,0,2; .....)?
- Zahlenspanne rückwärts?
- Serial A (ANANASBAUM)? (Sens. 90%)
- Monate rückwärts?
- Del-Box (App) Maclulich 2020

- Beste LR + LR -

Monate Rückwärts

*Fick. J Hosp Med. 2015;10:645-650*

- Serial A + Bewusstseinslage (OSLA): 91% werden

**korrekt klassifiziert** Richardson ...Hasemann.... *Int Psychogeriatr. 2017;29:1585-1593*

# Modified Confusion Assessment Method for the Emergency Department mCAM-ED

Monate Rückwärts Test  
Jeder Patient ab 65

Stufe 1

15 Sekunden

Unauffällig  
Stopp

# Monate Rückwärts (1)

- Months Backwards Test (MBT)
- Months of the Year Backwards Test (MOTYB)
  
- Vorgehensweise
  - Direkt rückwärts zählen lassen?
  - Zuerst mit vorwärts zählen beginnen lassen?
  
- Scoring? Meagher J. *World J Psychiatry*. 2015;5:305-314
  - Fehlerfrei bis Juli?
  - Fehlerfrei bis Juni (4AT)
  - Fehlerfrei bis Januar?
  - Anzahl Auslassungen + Zeit (mCAM-ED)
    - Grossmann & Hasemann. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22:19
    - Stillman. *J Palliat Med*. 2000;3:449-456

## Monate Rückwärts (2)

**A. Screening: Aufmerksamkeitstest**  
„Bitte zählen Sie die Monate eines Jahres rückwärts auf. Beginnen Sie mit Dezember.“

Dez	Nov	Okt	Sep	Aug	Jul	Jun	Mai	Apr	Mär	Feb	Jan
											
Auswertung:			Auslassungen				Punkte				
Zeit			Punkt				Punkte				
total			Punkte				Punkte				

### Perfekter Test?

1/50 Patienten mit Delir kann MOTYB fehlerfrei bis Januar

Hasemann. Utility of the Month Of The Year Backwards Test (MOTYB) in detecting delirium: Analysis of error patterns and overall performance in 149 older hospitalised patients. *Presented at the 11 Annual Meeting of the European Delirium Association. 2017.* Hasemann & Maclulich 2020?

# Monate Rückwärts (3)

## A. Screening: Aufmerksamkeitstest

„Bitte zählen Sie die Monate eines Jahres rückwärts auf. Beginnen Sie mit Dezember.“

Dez	Nov	Okt	Sep	Aug	Jul	Jun	Mai	Apr	Mär	Feb	Jan
Auswertung		Auslassungen				Punkte					
		Zeit				Punkt					
		total				Punkte					

**Anleitung:** Verbindungslinien zeichnen.

1 Auslassung 1 Punkt

2 Auslassungen 2 Punkte

≥ 3 Auslassungen 3 Punkte

> 30 Sekunden 1 Punkt

Wenn der Patient sich selbst verbessert, wird dies nicht als Fehler gewertet.

**Bewertung:** ≥ 3 Punkte:

Aufmerksamkeitsstörung

- 11 Auslassungen
- Notfallzentrum Universitätsspital Basel: Patientinnen und Patienten mit Delir schaffen es nicht, fehlerfrei bis September zu zählen

Hasemann. Am J Emerg Med. 2019;37:1754-1757

# Monate Rückwärts (4)

## A. Screening: Aufmerksamkeitstest

„Bitte zählen Sie die Monate eines Jahres rückwärts auf. Beginnen Sie mit Dezember.“

Dez	Nov	Okt	Sep	Aug	Jul	Jun	Mai	Apr	Mär	Feb	Jan
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Auswertung:			Auslassungen			Punkte			Punkte		
			Zeit			Punkt			Punkte		
			total			Punkte					

**Anleitung:** Verbindungslinien zeichnen.

1 Auslassung 1 Punkt

2 Auslassungen 2 Punkte

≥ 3 Auslassungen 3 Punkte

> 30 Sekunden 1 Punkt

Wenn der Patient sich selbst verbessert, wird dies nicht als Fehler gewertet.

**Bewertung:** ≥ 3 Punkte:

Aufmerksamkeitsstörung

- 8 Auslassungen
- MOTYB ist auch bei Pat. mit Neurokognitiven Störungen (Demenz) verändert

Hasemann. Utility of the Month Of The Year Backwards Test (MOTYB) in detecting delirium: Analysis of error patterns and overall performance in 149 older hospitalised patients. *Presented at the 11 Annual Meeting of the European Delirium Association. 2017.* Hasemann & Maclullich 2020?

# Monate Rückwärts (5)

- Wie interpretiert man den formal nicht testbaren Pat.?  
(Not meaningful engaging with MOTYB)

=> 80% nicht formal testbar wegen Delir, 20% wegen Neurokognitiver Störung (Demenz)

Hasemann. Utility of the Month Of The Year Backwards Test (MOTYB) in detecting delirium: Analysis of error patterns and overall performance in 149 older hospitalised patients. *Presented at the 11 Annual Meeting of the European Delirium Association. 2017.* Hasemann & Maclulich 2020?

## mCAM-ED

Erster Schritt: Sichereres Rule out durch hohe Sensitivität und niedrige –LR, insbesondere auch bei Pat. mit dementieller Entwicklung

	Total sample (n = 286)		Dementia (n = 41)		No dementia (n = 245)	
	Estimate	95% CI	Estimate	95% CI	Estimate	95% CI
Sensitivity	0.95	0.76; 0.99	1.00	0.74; 1.00	0.89	0.57; 0.98
Specificity	0.86	0.81; 0.90	0.63	0.46; 0.78	0.89	0.84; 0.92
Positive predictive value	0.34	0.23; 0.47	0.50	0.31; 0.69	0.24	0.12; 0.40
Negative predictive value	1.00	0.98; 1.00	1.00	0.83; 1.00	1.00	0.97; 1.00
Positive likelihood ratio	6.83	4.98; 9.36	2.73	1.70; 4.36	8.07	5.25; 12.4
Negative likelihood ratio	0.06	0.01; 0.35	0.00	0.00; NaN	0.12	0.02; 0.79

Hasemann. *Intern Emerg Med.* 2017:1-8

# Gibt es den Single Screener / One Item Screener für Delir? (1)

**TABLE 2.** Top Ten Single-Item Scree

Screen Item	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	LR	LR-
Months of the year backwards	0.83 (0.69-0.93)	0.69 (0.61-0.76)	2.7	0.24
Four digits backwards	0.83 (0.69-0.93)	0.52 (0.44-0.60)	1.72	0.32
What is the day of the week?	0.71 (0.55-0.84)	0.92 (0.87-0.96)	9.46	0.31
What is the year?	0.55 (0.39-0.70)	0.94 (0.9-0.97)	9.67	0.48
Have you felt confused during the past day?	0.50 (0.34-0.66)	0.95 (0.9-0.98)	9.94	0.53
Days of the week backwards	0.50 (0.34-0.66)	0.94 (0.89-0.97)	7.95	0.53
During the past day, did you see things that were not really there?	0.45 (0.3-0.61)	0.97 (0.94-0.99)	17.98	0.56
Three digits backwards	0.45 (0.3-0.61)	0.92 (0.87-0.96)	5.99	0.59
What type of place is this?	0.38 (0.24-0.54)	0.99 (0.96-1)	30.29	0.63
During the past day, did you think you were not in the hospital?	0.38 (0.24-0.54)	0.97 (0.94-0.99)	15.14	0.64

Fick. *J Hosp Med.* 2015;10:645-650

# Gibt es den Single Screener / One Item Screener für Delir? (2)

ITEM	SENSITIVITY % [95% CI]	SPECIFICITY % [95% CI]
10. Serial 7 subtraction (100, 93, ...)	95.7 [78.1–99.9]	13.7 [8.9–19.8]
9. Serial 3 subtraction (30, 27, 24, ...)	87.0 [66.4–97.2]	47.0 [39.3–54.9]
8. Months of the year backward	82.6 [61.2–95.0]	62.5 [54.7–69.8]
7. Days of the week backward	47.8 [26.8–69.4]	85.1 [78.8–90.1]
6. Counting 93 to 85	47.8 [26.8–69.4]	85.1 [78.8–90.1]
5. Counting 10 to 1	30.4 [13.2–52.9]	86.9 [80.8–91.6]
4. Months of the year forward	26.1 [10.2–48.4]	89.3 [83.6–93.5]
3. Days of the week forward	26.1 [10.2–48.4]	89.9 [84.3–94.0]
2. Counting 1 to 10	17.4 [5.0–38.8]	91.1 [85.7–94.9]
1. Counting objects (10)	17.4 [5.0–38.8]	93.5 [88.5–96.7]

Voyer. *Int Psychogeriatr.* 2016:1-9

# Gibt es den Single Screener / One Item Screener für Delir? (3)

Diagnostic performance of “Have you had any difficulty thinking clearly today?” asked to the patient

	Positive response	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PLR (95% CI)	NLR
RA	Yes or unable to answer	68.0% (54.2%–79.2%)	80.1% (75.6%–83.9%)	3.41 (2.57–4.52)	0.40
	Unable to answer	24.0% (14.3%–37.4%)	99.7% (98.4%–100.0%)	85.44 (11.35–643.07)	0.76
Physician	Yes or unable to answer	62.0% (49.2%–74.1%)	78.9% (74.4%–82.9%)	2.94 (2.19–3.96)	0.48
	Unable to answer	14.0% (7.0%–26.2%)	99.4% (98.0%–99.9%)	24.92 (5.32–116.63)	0.86

	Question	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	PLR (95% CI)	NLR
RA	Altered mental status	77.1% (61.0%–87.9%)	87.5% (82.8%–91.1%)	6.17 (4.24–8.98)	0.26
	Fluctuating course	77.1% (61.0%–87.9%)	80.2% (74.8%–84.7%)	4.07 (2.97–5.57)	0.28
	Altered mental status or fluctuating course	85.7% (70.6%–93.7%)	77.8% (72.3%–82.6%)	3.86 (2.95–5.06)	0.18
Physician	Altered mental status	82.4% (66.5%–91.7%)	88.7% (84.0%–92.1%)	7.26 (4.93–10.70)	0.20
	Fluctuating course	79.4% (63.2%–89.7%)	80.3% (74.7%–84.8%)	3.86 (2.85–5.22)	0.26
	Altered mental status or fluctuating course	91.2% (77.0%–97.0%)	76.9% (71.1%–81.8%)	3.95 (3.06–5.09)	0.11

Han. *Am J Emerg Med.* 2018

# Modified Confusion Assessment Method for the Emergency Department mCAM-ED

Monate Rückwärts Test  
Jeder Patient ab 65

Stufe 1

15 Sekunden

Unauffällig  
Stopp

Auffällig

Stufe 2

2 Minuten

Mental Status  
Questionnaire (MSQ)  
Kahn 1960

4 Fragen  
Logisches Denken  
Hart. *Psychosomatics*. 1996

Confusion Assessment  
Method (CAM)  
Inouye. *Ann Intern Med*. 1990

# Test Formale Denkstörung

## B. Assessment

### B.1 Formales Denken

„Bitte sagen Sie mir mit ja oder nein, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind“

			richtig	falsch
1	Schwimmt ein Stein auf dem Wasser?	(nein)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
2	Gibt es Fische im Meer?	(ja)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
3	Wiegt ein Kilo Mehl mehr als zwei Kilo?	(nein)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
4	Kann man mit einem Hammer Nägel in die Wand schlagen?	(ja)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
		total		

**Bewertung:**  $\leq 2$   
Punkt: formale  
Denkstörung  
wahrscheinlich

# Mental Status Questionnaire (MSQ)

1. Wie heisst dieses Spital? (richtig = USB, KBS oder Bürgerspital)  1  0
2. Wo liegt das Spital (ungefähre Adresse, z.B. Petersgraben, Spitalstrasse, etc.)  1  0
3. Welches Datum ist heute? (Tag im Monat; korrekt =  $\pm 1$  Tag)  1  0
4. Welchen Monat haben wir jetzt?  1  0
5. Welches Jahr haben?  1  0
6. Wie alt sind Sie?  1  0
7. Wann sind Sie geboren? (Monat)  1  0
8. Wann sind Sie geboren? (Jahr)  1  0
9. Wie heisst der Präsident von Amerika? (Trump)  1  0
10. Wie hiess ein vorheriger Präsident von Amerika? (Bush, Obama, Clinton, Reagan, etc.)  1  0

Total: \_\_\_\_\_

Total (max. = 10; 7 oder weniger = auffällig)

(Kahn et al. Am J Psychiatry 1960;117: 326-8./ Ermini-Fünfschilling, D., Monsch, A.)

# Klassische Symptome des Delirs gemäss CAM-Kriterien

1a) Akute Veränderung im mentalen Status des Patienten

**und/oder**

1b) Fluktuierender Verlauf

**Und**

Delir möglich

[1a oder 1b] und 2 und [3 oder 4]

2) Aufmerksamkeitsstörung

**und**

Delir sicher

[1a und 1b] und 2 und [3 oder 4]

3) Formale Denkstörung

**oder**

4) Veränderte Bewusstseinslage

**CAM = Confusion Assessment Method**

(Inouye, van Dyck, Alessi, Balkin, Siegel, & Horwitz, 1990)

## mCAM-ED

Zweiter Schritt: Sichereres Rule indurch hohe Spezifität und hohe +LR, insbesondere auch bei Pat. mit dementieller Entwicklung

	Total sample (n = 286)		Dementia (n = 41)		No dementia (n = 245)	
	Estimate	95% CI	Estimate	95% CI	Estimate	95% CI
Sensitivity	0.90 <sup>a</sup>	0.70; 0.97	0.91	0.62; 0.98	0.89	0.57; 0.98
Specificity	0.98	0.95; 0.99	0.87	0.70; 0.95	0.99	0.97; 1.00*
Positive predictive value	0.75	0.55; 0.88	0.71	0.45; 0.88	0.80	0.49; 0.94
Negative predictive value	0.99	0.97; 1.00	0.96	0.82; 0.99	1.00	0.98; 1.00
Positive likelihood ratio	39.90	17.85; 89.20	6.82	2.69; 17.30	104.89	25.89; 425.01
Negative likelihood ratio	0.10 <sup>a</sup>	0.03; 0.38	0.10	0.02; 0.68	0.11	0.02; 0.71

Hasemann. *Intern Emerg Med.* 2017:1-8

# Weitere Ansätze

- DTS/ bCAM von Han.
  - Sensitivität und Spezifität mit mCAM-ED vergleichbar
  - Kein Formales Kognitives Screening integriert  
*Ann Emerg Med. 2013;62:457-465*
- 4 AT
  - Einstufiges Verfahren
  - In UK, Italien und weiteren Ländern hype-artige Entwicklung
  - Validiert für Notfall  
4AT-F Sensitivität 84% Spezifität von 74%  
*Gagne. CJEM. 2018:1-8*
  - Vorsicht: Im Alltagsgebrauch niedrige Performance:  
Sensitivität 50.0% Spezifität 86.2%  
*Myrstad. Eur Geriatr Med. 2019;10:667-671*

# Take Home Messages

- mCAM-ED ist ein sicheres Tool zum Rule out und Rule in von Delirien
- Schnell und sicher
- Benötigt Schulung
- Wird im Universitätsspital Basel im Rahmen des Delirkonsildienstes als Diagnoseinstrument eingesetzt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

# Fragen?

Handout:

<http://demdel.hasemann.info/hasemanndelirtagStuttgart.pdf>

Online-Kurs Delir:

<http://demdel.hasemann.info/hasemannelearning.pdf>

- [www.hasemann.info](http://www.hasemann.info)
- [www.delir.info](http://www.delir.info)
- Ab 1. Dezember 2019: Universitäre Altersmedizin Felix Platter [www.felixplatter.ch](http://www.felixplatter.ch)