

Plötzliche Atemwegsprobleme bei operativer Hysteroskopie

Acute respiratory problems during surgical hysteroscopy

T. Warnecke¹ · I. Mösler² · Ü. C. Resitoglu¹ · S. T. Schaefer¹ · M. Tholl¹

► **Zitierweise:** Warnecke T, Mösler I, Resitoglu ÜC, Schaefer ST, Tholl M: Plötzliche Atemwegsprobleme bei operativer Hysteroskopie. *Anästh Intensivmed* 2024;65:612–616. DOI: 10.19224/ai2024.612

Zusammenfassung

Es wird über eine Patientin berichtet, die im Rahmen einer operativen Hysteroskopie eine extreme Hyponatriämie mit einer Serumkonzentration <100 mmol/l durch Einschwemmen hypotoner Spüllösung mit konsekutiver Schwellung der Atemwege erleidet.

Summary

We report on a patient who experienced extreme hyponatraemia with a serum concentration <100mmol/l during a surgical hysteroscopy due to an injection of a hypotonic rinsing solution with consequent swelling of the airways.

Anamnese und Anästhesieverlauf

Bei einer 46-jährigen Frau (168 cm, 81 kg) wird zur Abklärung eines malignomverdächtigen Endometriumpolypen bei Dysmenorrhoe eine operative Hysteroskopie durchgeführt, da der Polyp nicht per Curettage entfernbar war. Als Vorerkrankungen sind ein Myo-

kardinfarkt 2018 (Stenting der rechten Koronararterie, keine relevanten Vitien, normale linksventrikuläre Funktion, EF 60 %), eine arterielle Hypertonie sowie anamnestisch eine Allergie gegen Penicillin bekannt. In der Dauermedikation finden sich Amlodipin, ASS, Atorvastatin, Candesartan, Esomeprazol, Metoprolol, Oxybutynin und Tapentadol. Das präoperative Labor vom Vortag ist unauffällig (Tab. 1) und die Patientin wird nach Einteilung der American Society of Anesthesiologists als ASA 2 klassifiziert.

Bei Ablehnung einer Spinalanästhesie wird der Eingriff in Allgemeinanästhesie als TIVA (Total intravenöse Anästhesie, hier mit Propofol und Remifentanyl) durchgeführt und der Atemweg mittels Larynxmaske (AuraGain™ Größe 4, Firma Ambu GmbH, Bad Nauheim) gesichert. Das Monitoring umfasst unter anderem die nichtinvasive Blutdruckmessung, Sauerstoffsättigung, ein 5-poliges EKG sowie eine kontinuierliche Messung der Temperatur im Nasopharynx.

- 1 Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Oldenburg AöR (Direktor: Prof. Dr. S. T. Schäfer)
- 2 Klinik für Gynäkologie, Klinikum Stadt Soest (Chefärztin: Dr. S. Flachsenberg)

Einhaltung ethischer Richtlinien

Die Autoren und Autorinnen geben an, dass für diesen Beitrag kein Interessenkonflikt besteht. Für diesen Beitrag wurden von den Autoren und Autorinnen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Schlüsselwörter

Hyponatriämie – Operative Hysteroskopie – TUR-Syndrom – Distensionsflüssigkeit

Keywords

Hyponatraemia – Surgical Hysteroscopy – TUR Syndrome – Rinsing Fluid

Tabelle 1

Ausgewählte Laborparameter im Verlauf.

Untersuchung	Einheit	Referenzbereich	präoperativ	OP-Tag postop.	1. Tag	2. Tag
Leukozyten	10 ⁹ /l	3,7–9,3	11,65	11,88	11,37	12,46
Thrombozyten	10 ⁹ /l	164–369	432+	466+	314	242
Hämoglobin	g/dl	11,8–15,2	13,0	12,4	12,4	10,3
Hämatokrit	%	37–46	39	37	35	31
Kreatinin	mg/dl	0,51–0,95	0,68	0,70	0,73	0,72

Kurz vor Ende der bis dahin unauffälligen Operation und Narkose kommt es zur Leckage der Larynxmaske. Diese wird zunächst neu platziert und der Beatmungsdruck etwas erhöht. Dabei fällt ein Ödem der Augenlider und des Gesichts ohne Erythem oder Flush auf. Die Operateurin wird informiert und es wird der Verdacht eines TUR-Syndroms gestellt, wobei bislang 10 Liter Spüllösung genutzt worden waren (Purisolet[®] SM verdünnt, Fresenius, Bad Homburg). Es werden 3 IE Oxytocin zur besseren Kontraktion des Uterus als Bolus intravenös verabreicht und wenige kleinere Blutungen mittels monopolarer Schlinge koaguliert. Der operative Eingriff kann zügig beendet werden und parallel wird eine Blutgasanalyse (BGA) durchgeführt. Zwischenzeitlich steigt der erforderliche Beatmungsdruck weiter, sodass die Intubation vorbereitet und der anästhesiologische Oberarzt hinzugezogen wird.

Nach intravenöser Vertiefung der Narkose und Relaxierung (Sufentanil 30 µg, Propofol 200 mg, Rocuronium 50 mg) wird die Patientin primär mittels Videolaryngoskop intubiert (7,0 Magill-Tubus, Cormack-Lehane 1 in der indirekten Laryngoskopie), wobei sich starke Schwellungen der Rachenhinterwand sowie der Stimmlippen zeigen. In der BGA imponiert eine Azidose (pH 7,18) bei

extremer Hyponatriämie (92 mmol/l) (Tab. 2). Es werden 1.000 mg Prednisolon i. v. sowie 100 ml Natriumbicarbonat 8,4 % verabreicht. Die Patientin wird beatmet auf die operative Intensivstation verlegt, wobei inzwischen auch eine deutliche Schwellung der Extremitäten auffällt (Abb. 1). Das Gesamtvolumen intravenös verabreichter kristalliner Infusionslösung (Jonosteril[®] 1/1 E, Fresenius, Bad Homburg) betrug etwa 400 ml, Kolloide wurden nicht gegeben.

Therapie auf der Intensivstation

Nach Übernahme auf die operative Intensivstation sind zunächst deutlich erhöhte Beatmungsdrücke zum Erzielen

adäquater Beatmungsvolumina erforderlich (BiLevel; P_{Insp} 23 mbar, PEEP 10 mbar). Es wird eine diuretische Therapie initiiert (40 mg Furosemid i. v.) und nach Anlage eines zentralen Venenkatheters und einer arteriellen Blutdruckmessung erfolgt ein bettseitiges Röntgen des Thorax. Es zeigen sich eine diskrete Betonung des pulmonalen Interstitiums, ein Pleuraerguss links sowie rechtsseitig eine perihiläre Dystelektase – jedoch keine Anzeichen eines Lungenödems (Abb. 2). Im EKG können Rhythmus- oder Erregungsrückbildungsstörungen ausgeschlossen werden (Abb. 3).

Zur Aufrechterhaltung adäquater Perfusionsdrücke wird initial Noradrenalin

Abbildung 1



Links: deutliche Schwellung und Stauung des Gesichtes, **rechts:** Schwellung mit Einschneiden des Patientenarmbandes.

Tabelle 2

Ausgewählte Parameter der Blutgasanalyse (BGA) im Verlauf.

Untersuchung	Einheit	Referenzbereich	intraop. 14:34	intraop. 14:45	postop. 16:04	postop. 18:48	postop. 22:18	1. Tag 01:45	1. Tag 02:59	1. Tag 04:35	1. Tag 06:50	1. Tag 10:19
BGA kap.			venös	venös	arteriell	venös	arteriell	arteriell	arteriell	arteriell	arteriell	arteriell
pH		7,35–7,45	7,18	7,11	7,34	7,24	7,40	7,39	7,39	7,41	7,44	7,44
pCO₂	mmHg	32–46	47+	59+	40	62+	37	37	40	38	33	35
HCO₃	mmol/l	22–26	17-	18-	21-	25	22	22	24	23	22	24
BE	mmol/l	-3–3	-10	-10	-4	-1	-2	-2	-1	-1	-1	0
Natrium	mmol/l	130–150	92-	95-	112-	121-	124-	128-	129-	130	136	
Kalium	mmol/l	3,5–5,0	4,2	4,3	3,5	3,5	3,7	3,1	3,8	4,2	4,2	4,2
Chlorid	mmol/l	95–110	74-	75-	82-	88-	91-	99	96	97	105	106
Glukose	mg/dl	70–110	85	106	180+	267+	252+	161+	157+	149+	123+	158+
Hb	g/dl	12,0–16,0	9,4	10,4	12,8	12,9	13,1	12,5	13,2	13,1	12,9	12,0
Laktat	mmol/l	0,0–1,8	1,4	1,7	3,1+	3,3+	3,8+	1,9+	1,5	2,5+	2,2+	2,4+

BE: Basenüberschuss; **Hb:** Hämoglobin.

verabreicht (max. 0,1 µg/kgKG/min), dieses kann jedoch nach wenigen Stunden ausgeschlichen werden. Kurzfristig ist auch die Gabe von Insulin und Kalium notwendig (Tab. 2).

Unter diuretischer Therapie steigt der Natriumspiegel spontan und adäquat

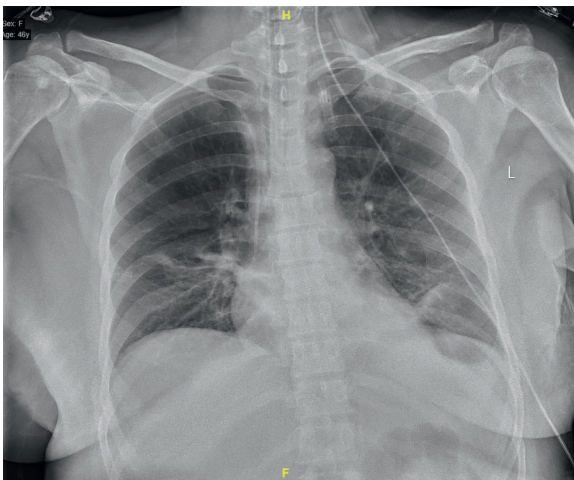
(Tab. 2). Insgesamt werden auf der Intensivstation über die laufende Infusion 1.000 ml einer balancierten Vollelektrolytlösung in 24 h zugeführt. Nach Anlage eines Blasenkatheters beträgt die Diurese allein in den ersten 3 Stunden 4.000 ml. Der Gasaustausch bessert

sich bei deutlich fallenden Beatmungsdrücken, sodass noch in der ersten postoperativen Nacht die problemlose Extubation erfolgt. Im weiteren Verlauf bleibt die Patientin kardiopulmonal stabil, gibt jedoch generalisierte Parästhesien ohne Dermatom-Bezug vor allem am Unterkörper an. Es wird die Mitbeurteilung der neurologischen Kollegen initiiert, jedoch waren die Symptome rasch rückläufig und im Rahmen des Konsils am Folgetag nicht reproduzierbar.

Am 1. postoperativen Tag erfolgt dann die postanästhesiologische Visite und die Patientin wird in einem ausführlichen Gespräch über die stattgehabte Komplikation mit Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Überwachung aufgeklärt – das Gespräch wird entsprechend dokumentiert.

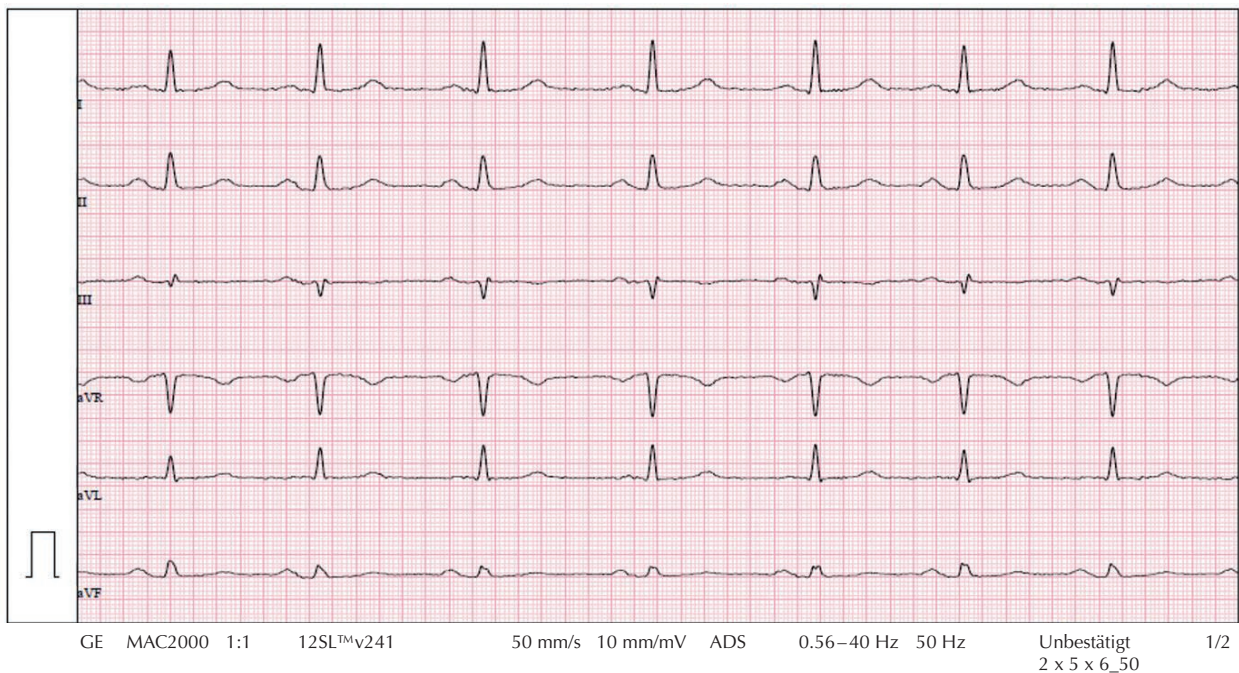
Die Patientin kann mit einer rechnerischen Negativbilanz von -7.050 ml auf die gynäkologische Station verlegt und am Folgetag beschwerdefrei entlassen werden.

Abbildung 2



Bettseitiges Thoraxröntgen: diskrete Betonung des pulmonalen Interstitiums, Pleuraerguss links sowie rechtsseitig Verdacht auf eine perihiläre Dystelektase. Korrekte Projektion von Tubus und zentralem Venenkatheter (V. subclavia rechts).

Abbildung 3



Unauffälliges EKG bei Aufnahme auf die Intensivstation.

Diskussion

Das TUR-Syndrom beschreibt ursprünglich eine Volumenüberladung durch Spüllösung bei der transurethralen Resektion der Prostata oder Blase (TUR-P, TUR-B). Bei gleichem Pathomechanismus hat sich im klinischen Sprachgebrauch der Begriff TUR-Syndrom jedoch auch für das gynäkologische TUR-Syndrom festgesetzt [1]. Zu beachten ist hierbei der Unterschied zwischen einer operativen Hysteroskopie von einer rein diagnostischen, bei der durch die Verwendung von Kochsalzlösung das Risiko faktisch nicht besteht. Auch für die in dieser Kasuistik genutzte Distensionsflüssigkeit konnte durch Zusatz von Ethanol und Messung der Blutkonzentration in einer vorherigen Studie ein intravasaler Übertritt nachgewiesen werden [2]. Die Anforderungen an die Spüllösung sind vielfältig: Die Gefahr einer Resorption soll gering sein; die Spüllösung darf die Sicht nicht beeinflussen und darf vor allem für die monopolare Elektroresektion nicht leitfähig sein [3]. Zu einer Resorption mit Übertritt ins Gefäßsystem kommt es vor allem über die operativen Wundflächen, wenn der hydrostatische Druck der Spüllösung oberhalb des venösen Drucks im Uterus liegt. Weitere Faktoren, die hier eine Rolle spielen können, sind lange OP-Zeit und die Einnahme von Antikoagulanzen. Dabei hat die hier verwendete Lösung eine errechnete Osmolarität von 178 mosmol/l (1 Liter enthält u. a. 27 g Sorbit und 5,4 g Mannit). Die Definition eines Absorptionssyndroms ist uneinheitlich und bezieht sich auf die Volumenüberladung oder die konsekutive Hyponatriämie [1,4,5]. Durch die exzessive Absorption der Distensionsflüssigkeit kommt es zu einem Abfall der Plasmaosmolarität mit konsekutiver Hyponatriämie und Wasserverschiebung von intravasal ins Interstitium sowie nach intrazellulär, wodurch ein Hirnödem entstehen kann [3]. Häufige Symptome in der Frühphase eines TUR-Syndroms sind z. B. Sehstörungen, Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen [5], weswegen häufig eine Spinalanästhesie (möglichst ohne sedierende Prämedikation) für ein einfaches

Monitoring der genannten Symptome bevorzugt wird – Gähnen gilt als Frühwarnsymptom [3].

Im vorliegenden Fall zeigen sich weitere mögliche Indizien, wie eine Verdünnung des Hb-Wertes bei fehlender Blutung und zurückhaltendem Infusionsregime (Tab. 2) oder der Abfall der Temperatur trotz aktiver Wärmetherapie.

Ab einem Serumwert kleiner 135 mmol/l spricht man von einer Hyponatriämie, unter 125 mmol/l von einer profunden Hyponatriämie, wobei Verläufe innerhalb von 48 Stunden als akut bezeichnet werden [6]. Für die Indikation und Auswahl der Therapie sind jedoch nicht der zeitliche Verlauf, sondern die Schwere und Kausalität der Symptomatik entscheidend [6]. Bei akuter, symptomatischer Hyponatriämie werden 2 ml/kg (max. 150 ml = 75 mmol) NaCl 3 % i. v. über einen Zeitraum von 10 min empfohlen (bei Kreislaufstillstand oder Krampfanfall auch schneller), wobei ein Anheben des Serumnatriums um 4–6 mmol/l ausreichend ist, um ein akutes Hirnödem zu verhindern [7]. Im vorgestellten Fall mit extremer Hyponatriämie bestand zunächst eine Atemwegsproblematik, sodass durch die fortgesetzte Narkose eine klassische Beurteilung der Symptome nicht möglich war. Zur Vorbeugung einer Arrhythmie mit Kreislaufversagen wäre eine sofortige Therapie nach aktuellen Empfehlungen geboten gewesen, wurde jedoch aufgrund der raschen Spontanerholung nicht umgesetzt (Anstieg des Serumnatriums von 95 auf 112 mmol/l zwischen OP und Intensivstation). Die gefürchtete osmotische Demyelinisierung droht dabei nur bei chronischer Hyponatriämie [8], da sie eine abgeschlossene Umverteilung organischer Osmolyte und Elektrolyte voraussetzt [9]. Hier war jedoch aus dem Labor vom Vortag ein normwertiges Serumnatrium von 135 mmol/l bekannt. Anders als in der Kasuistik von Serocki et al. konnte durch die primäre Schwellung und die bereits längere OP-Dauer die Diagnose „TUR-Syndrom“ rasch vermutet und mittels BGA gesichert werden [1]. Jedoch stand zunächst nicht die Oxygenierung, sondern die

Sicherung des Atemwegs selbst im Vordergrund. Die eindrucksvolle Ödembildung zeigt dabei die Relevanz der primären Nutzung der Videolaryngoskopie im Notfall [10].

Die Gabe von Prednisolon kann in der Rückschau kritisch gesehen werden. Sofern eine allergische Komponente ausgeschlossen werden kann, ist beim vorliegenden Schwellungsmechanismus der Nutzen fragwürdig, zumal mit insulinpflichtiger Hyperglykämie eine relevante Nebenwirkung beobachtet werden konnte (Tab. 2). Interessanterweise trat die beschriebene Hypertonie in der Frühphase der Einschwemmung hier nicht auf, ggf. wurde sie jedoch frühzeitig durch die Vertiefung der Narkose (u. a. 200 mg Propofol) kupiert.

Die genaue Bilanzierung der Spüllüssigkeit des Hysteromats ist durch Verluste und Undichtigkeit der Abdeckungen nicht immer sicher möglich. Meist wird daher nur der Spüldruck und nicht die Menge angezeigt. Verschiedene technische Möglichkeiten der Überwachung und Früherkennung eines TUR-Syndroms sind diskutiert und beschrieben worden. Hierzu zählen eine kontinuierliche ZVD-Messung, eine transthorakale Impedanzmessung, wiederholte Blutgasanalysen oder Messung der Gewichtszunahme [3]. Jedoch konnte sich kein Verfahren klinisch durchsetzen. Eine Berechnung der Blutalkoholwerte in der Ausatemluft (Widmark-Formel) bei zugesetztem Ethanol ist ebenfalls möglich. Auch im Rahmen der Allgemeinanästhesie kann eine Messung in der Ausatemluft erfolgen, teilweise ist diese jedoch störanfällig, z. B. durch Propofol [11].

Eine Möglichkeit, ein TUR-Syndrom sicher zu verhindern, ist die Anwendung der Laserresektion oder ggf. der bipolaren Resektion mit elektrolythaltiger Spüllösung.

Fazit

Der vorliegende Fall zeigt, wie eine vermeintliche Dislokation der Larynxmaske ein erster Hinweis auf geschwollene Atemwege aufgrund ausgeprägter

Resorption von Spüllösung war. Auch bei operativen Hysteroskopien sollte die Anästhesistin/der Anästhesist entsprechend sensibilisiert sein und bereits bei der Aufklärung der Patientinnen auf die Vorteile einer Spinalanästhesie in diesem Zusammenhang hinweisen. Ein regelmäßiger „Blick unter das Tuch“ kann eine beginnende Schwellung zeigen und eine BGA kann rasch zur Abklärung beitragen. Der Mechanismus des TUR-Syndroms – auch bei anderen Operationen – muss bekannt sein, um mögliche Komplikationen zu antizipieren.

Literatur

1. Serocki G, Hanss R, Bauer M, Scholz J, Bein B: The gynecological TURP syndrome. Severe hyponatremia and pulmonary edema during hysteroscopy. *Anaesthesist* 2009; 58:30–34
2. Aydeniz B, Wallwiener D, Rimbach S, Fischer A, Conradi R, Weimann J, et al: Effect of resorption of Purisole (mannitol/sorbitol solution) as a distention medium in hysteroscopic operations on cardiovascular and laboratory parameters and energy metabolism – a prospective non-randomized observational study. *Zentralbl Gynakol* 1996;118:73–82
3. Rossaint R, Werner C, Zwißler B (Hrsg.): *Die Anästhesiologie*. Heidelberg, Berlin: Springer 2019
4. Mushambi MC, Williamson K: Anaesthetic considerations for hysteroscopic surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002;16:35–52
5. Pasini A, Belloni C: Intraoperative complications of 697 consecutive operative hysteroscopies. *Minerva Ginecol* 2001;53:13–20
6. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, Bichet D, et al: Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. *Nephrol Dial Transplant* 2014; 29(Suppl 2):i1–i39
7. Schwarz C, Lindner G, Windpessl M, Knechtelsdorfer M, Saemann MD: Consensus recommendations on the diagnosis and treatment of hyponatremia from the Austrian Society for Nephrology 2024. *Wien Klin Wochenschr* 2024;136(Suppl 1):1–33
8. Soupart A, Penninckx R, Stenuit A, Decaux G: Lack of major hypoxia and significant brain damage in rats despite dramatic hyponatremic encephalopathy. *J Lab Clin Med* 1997;130:226–231
9. Gankam Kengne F, Decaux G: Hyponatremia and the Brain. *Kidney Int Rep* 2017; 3:24–35
10. Götz E, Theiler L, Knapp J: Videolaryngoskopie – Pro und Kontra. *Notfall Rettungsmed* 2024;27:100–104
11. O'Connor TM: Positive Breath Alcohol Readings following “Generic” Propofol Administration. *Anesthesiology* 2000;93:592.

Korrespondenz- adresse



**Dr. med.
Tobias Warnecke**

Universitätsklinik für Anästhesiologie,
Intensivmedizin, Notfallmedizin und
Schmerztherapie
Klinikum Oldenburg AöR
Rahel-Straus-Straße 10
26133 Oldenburg, Deutschland
E-Mail: warnecke.tobias@
klinikum-oldenburg.de
ORCID-ID: 0000-0003-4423-6114