



SOP – Subkutane Medikamentengabe und Infusionen in der erwachsenen Palliativmedizin Version II

J. Hense¹ · M. Przyborek^{1,2} · J. Rosenbruch³ · C. Ostgathe⁴ · C. Wolf⁵

¹ Palliativmedizin, Innere Klinik (Tumorforschung), Westdeutsches Tumorzentrum, Comprehensive Cancer Center Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

² Klinik und Poliklinik für Palliativmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

³ Klinik und Poliklinik für Palliativmedizin, Comprehensive Cancer Center LMU, Klinikum der Universität München, Universität München, München, Deutschland

⁴ Palliativmedizinische Abteilung, Comprehensive Cancer Center Erlangen – EMN, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

⁵ Apotheke des Universitätsklinikums Erlangen, Comprehensive Cancer Center Erlangen – EMN, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

Infobox 1

SOP („Standard Operating Procedure“) aus der Reihe „SOPs zur palliativen Versorgung von Patienten im Netzwerk der deutschen Comprehensive Cancer Center“, erstellt von der AG Palliativmedizin der von der Deutschen Krebshilfe geförderten CCCs.

Der folgende Beitrag stellt die SOP „Subkutane Medikamentengabe und Infusionen in der erwachsenen Palliativmedizin Version II“ umfassend dar. Aus **Abb. 1** ergeben sich Indikation [4], Anlage und Umgang mit s.c.-Systemen 1–3, 5.

Voraussetzungen für s.c.-Infusionsstelle

- Stelle mit ausreichend s.c.-Fettgewebe + kein Ödem + kein Radioderm + kein Weichteilinfekt + entfernt von kutanen Metastasen + keine höhergradige Thrombozytopenie (min. 30/nl) + nicht in Gelenknähe + nicht an Knochenvorsprüngen + nach Möglichkeit einfach zugänglich (anteriorer oberer Thorax, Abdomen, prox. Extremitäten an Vorder-/Außenseite)
- Bei Kachexie: Abdomen zur s.c.-Gabe präferiert

Anlage und Umgang mit s.c.-Zugang

- s.c.-Teflon-Verweilkanüle aseptisch platzieren
- Liegezeit max. 3 Tage, dann Wechsel (Teflonkanülen alle 4–7 Tage). Verband: transparent
- Verlängerung: so gering wie möglich halten (Totraumminimierung)
- Infusionspumpe anschließen (z. B. PCA-Pumpe oder Perfusor)
- Bei Perfusoren mit Spritzen: Austausch der Spritzen nach 24 h obligat, Spritzenvolumina: 20–50 ml

Abkürzungen

<i>bd</i>	2 × täglich
<i>CAPD</i>	Kontinuierliche ambulante Peritonealdialyse
<i>CKD</i>	„Chronic kidney disease“, Bezug auf KDOQI-Klassifikation der Niereninsuffizienz
<i>i.m.</i>	Intramuskulär
<i>i.v.</i>	Intravenös
<i>KSKI</i>	Kontinuierliche subkutane Infusion
<i>0,9% NaCl</i>	Physiologische Natriumchloridlösung
<i>PCA</i>	Patientenkontrollierte Analgesie
<i>s.c.</i>	Subkutan
<i>TDM</i>	Therapeutisches „drug monitoring“
<i>ZVK</i>	Zentraler Venenkatheter

Hauptquelle: [1–3]

Erstellt von: Dr. med. Jörg Hense

Geprüft von: Dr. med. M. Przyborek, Dr. med. Johannes Rosenbruch, Prof. Dr. med. Christoph Ostgathe, Dr. rer. nat. Carolin Wolf
Version II, Revision 3/23. Datum 09.06.2023.
Gültigkeit bis: 09.06.2028



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

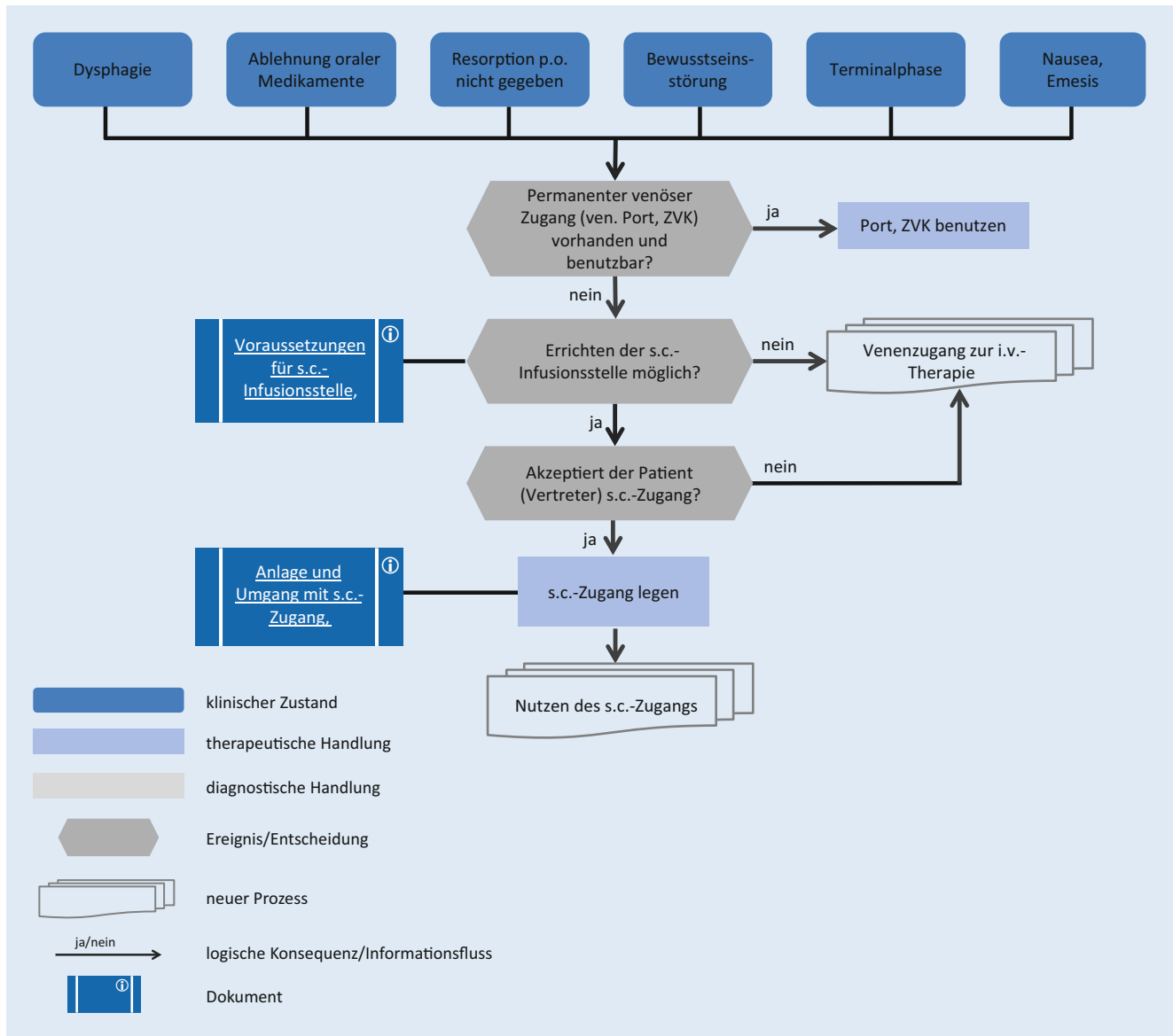


Abb. 1 ▲ Indikation, Anlage und Umgang mit s.c.-Systemen

- Bei Kanülen u./o. Extensionswechsel: System vorfüllen
- Trägerlösung: NaCl 0,9% (Ringer-Laktat oder G 5% möglich)
- 24 h-Infusionsvolumen: max. 2000 ml, Laufraten: bis max. 150 ml/h, meist 25–100 ml/h
- Kontrolle des s.c.-Systems: min. 1 x / Schicht, alle 4 (spätestens nach 8) Stunden
- Resorptionsproblem vorhanden? Gabe von Hyaluronidase über den Zugang oder Wechsel der Stelle erwägen
- Bei Medikamentenmischungen KEINE Pumpe mit PCA-Funktion

Applikation von s.c.-Medikamenten

Die **Abb. 2** stellt eine Übersicht über die Applikation von s.c.-Medikamenten dar. Die **Tab. 1, 2, 3, 4 und 5** enthalten Positivlisten zu Opioiden, Antiemetika, Sedativa und Anticholinergika und anderen Medikamenten. Die **Abb. 3** sowie die **Tab. 6,**

7 und 8 geben einen Überblick über die Mischbarkeit von Medikamenten. Medikamente, die in der **Tab. 9** aufgelistet sind, können s.c. appliziert werden.

Achtung:

- Bei noch mobilen Patienten: Dislokation möglich: Kontrollen häufiger. Schulung Patient möglich?

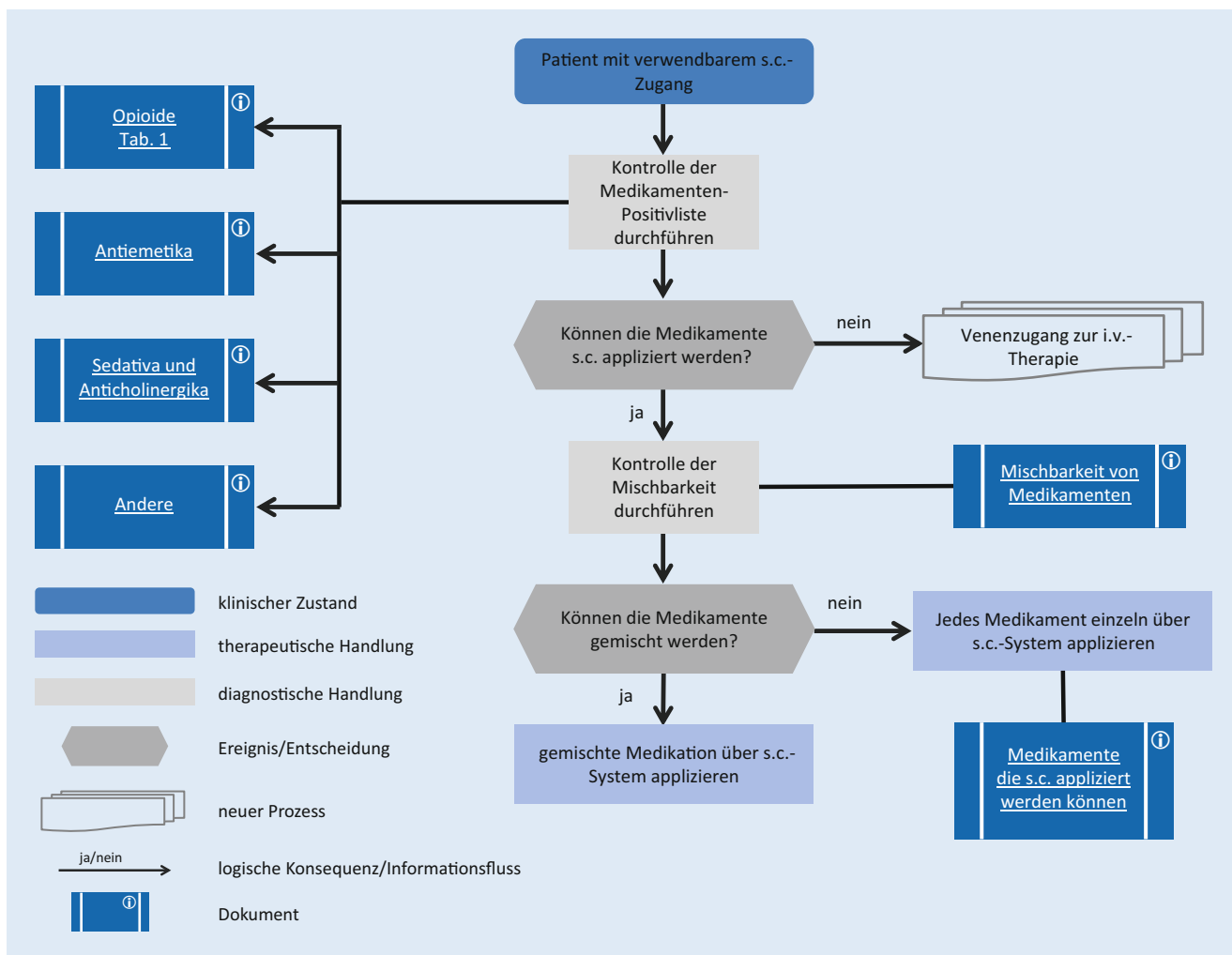


Abb. 2 ▲ Applikation von s.c.-Medikamenten

Tab. 1 Positivliste von Opioiden [6, 7]			
Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
<i>Buprenorphin (Temgesic®)</i> 0,3 mg in 1 ml	Opiatsensibler Schmerz	Max.-Dosisgrenze, Ceiling-Effekt	Reservemedikament bei CKD-Stadium 4/5, da biliäre Elimination. Metabolit Norbuprenorphin nicht ZNS-gängig. Im Dosisbereich 3–4 mg tgl. reiner μ -Agonist
<i>Fentanyl</i> 0,1 mg (100 μ g) in 2 ml 0,5 mg (500 μ g) in 10 ml 2,5 mg (2500 μ g) in 50 ml	Opiatsensibler Schmerz, Luftnot	Keine Max.-Dosisgrenze	Medikament der 1. Wahl bei CKD-Stadium 4/5. Hepatische Metabolisierung, keine aktiven Metaboliten Spezialist konsultieren, da seltener Gebrauch
<i>Hydromorphon (Palladon® inject)</i> 2 und 10 mg in 1 ml 100 mg in 10 ml	Opiatsensibler Schmerz, Luftnot	Keine Max.-Dosisgrenze	Keine zentral exzitatorischen Metaboliten. Renale Elimination. Medikament der Wahl bei Niereninsuffizienz CKD-Stadium 3–4. Hohe Konzentrationen (50 mg/ml) können gegeben werden.
<i>Morphin (MSI Mundipharma®)</i> 10 mg, 20 mg in 1 ml 100 mg in 5 ml 200 mg in 10 ml	Opiatsensibler Schmerz, Luftnot	Keine Max.-Dosisgrenze	Referenzsubstanz Zentral exzitatorische Metaboliten mit Kumulation bei Niereninsuffizienz
<i>Oxycodon (Oxygesic® Injekt)</i> 10 mg in 1 ml 20 mg in 2 ml (Oxygesic® Infusio) 50 mg in 1 ml	Opiatsensibler Schmerz, Luftnot	Keine Max.-Dosisgrenze	Hepatische Metabolisierung, Urinausscheidung: 19% Dosisreduktion in CKD-Stadium 2–4 auf 50–25%

Tab. 2 Positivliste von Antiemetika			
Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
<i>Metoclopramid</i> 10 mg in 2 ml	Nausea, Emesis	Tageshöchstdosis: 30 mg	Prokinetisch. Nicht bei kompletter GI-Obstruktion/Kolik
<i>Haloperidol</i> 5 mg in 1 ml	Nausea, Emesis, Delir	0,5–1,5 mg/d antiemetisch 0,5–2 mg alle 2–12 h bei Agitation/Delir	D2-Antagonist ohne anticholinerge Wirkung, lange HWZ (13–35): 1–2 × tgl. s.c.-Gabe statt KSKI
<i>Levomepromazin</i> (<i>Neurocil</i> ®) 25 mg in 1 ml	Indikation: komplexe Nausea, terminales Delir/Agitation	5–25 mg/24 h antiemetisch 25–100 mg/24 h Delir	D2-Antagonist mit anticholinergem Wirkung Senkt die Krampfschwelle bei Epilepsie, ggf. mit Benzodiazepin kombinieren Lange HWZ (15–30 h): 1–2 × tgl. s.c.-Gabe
<i>Dimenhydrinat</i> (<i>Vomex A</i> ® i.v. oder i.m.) i.v.-Injektions-Lsg.: 62 mg in 10 ml i.m.-Ampullen: 100 mg in 2 ml	Nausea, Emesis	50–200 mg/d Tageshöchstdosis: 400 mg	H1-Rezeptor-Antiemetikum mit anticholinergem Wirkung 1. Wahl bei vestibulärer Ursache von Schwindel. Nausea Kann prokinetische Wirkung von MCP aufheben
<i>Granisetron</i> 1 mg in 1 ml	Nausea/Emesis: medikamentös induziert, Aszites, Peritonealkarzinose, Octreotid-refraktäre Diarrhö bei NET, Diarrhö, Kombination bei dualer Therapie mit Levomepromazin	1–3 mg/24 h	Lange Wirkdauer: 1–2 × tgl. als Bolus statt KSKI

Tab. 3 Positivliste von Sedativa und Anticholinergika			
Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
<i>Midazolam</i> 50 mg in 10 ml 15 mg in 3 ml 5 mg in 1 ml	Angst Myoklonus Krampfanfälle Delir/Agitation	Dosistitration nach Wirkung: Anxiolyse: 5–10 mg/d Muskelrelaxans: 5–20 mg/d Antikonvulsiv: 20–30 mg/d Sedierung: 20–80 mg/d	Bei Indikation Sedierung Mittel der ersten Wahl
<i>Clonazepam</i> (<i>Rivotril</i> ®) 1 mg in 1 ml	Angst, Myoklonus, Krampfanfälle, Delir/Agitation. Neuropathischer Schmerz	1–4 mg/d	Bei Indikation Epilepsie Mittel der ersten Wahl. Nicht unverdünnt verabreichen Lange HWZ: 1–2 × tgl. als Bolus statt KSKI
<i>Glycopyrroniumbromid</i> (<i>Robinul</i> ®) 0,2 mg in 1 ml	Terminales Rasseln Gastrointestinale Obstruktion	0,2–1,2 mg/24 h	Keine Sedierung Kann prokinetische Wirkung von MCP aufheben
<i>Butylscopolaminiumbromid</i> (<i>Buscopan</i> ®) 20 mg in 1 ml	Terminales Rasseln GI-Obstruktion, Kolik	20–100 mg/24 h	Keine Sedierung Kann prokinetische Wirkung von MCP aufheben

Tab. 4 Positivliste von anderen Medikamenten			
Medikament	Indikation	Dosis	Bemerkung
<i>Dexamethason</i> 4 mg in 1 ml	GI-Obstruktion, erhöhter intrakranieller Druck, unkontrollierte Nausea/Emesis	2–16 mg/24 h	Lange Wirkdauer: 1–2 × tgl. als Bolus statt KSKI Mischungen mit anderen Medikamenten vermeiden
<i>Octreotid</i> (Sandostatin®) 50, 100, 500 µg je in 1 ml 1000 µg je in 5 ml	Indikation: unkontrollierte Emesis bei gastrointestinaler Obstruktion, GI-Fistel-Sekretionen	200–1000 µg/24 h	Stark antisekretorisch wirksam. Nicht zur Behandlung von Nausea. Flüssigkeitsrestriktion 1–1,5 l/24 h vornehmen. Erwärmung auf Raumtemp., um schmerzhafte Injektion zu vermeiden
<i>Esomeprazol</i> <i>Pantoprazol</i>	Entsprechend der Indikation für eine PPI-Gabe	20–80 mg/24 h	Lange Wirkdauer: 1–2 × tgl. als Bolus statt KSKI
<i>Levetiracetam</i> 500 mg in 5 ml	(Komplex) partielle Anfälle, generalisierte tonisch-klonische Anfälle	1–3 g/24 h	≤ 1 g in 100 ml in 30 min s.c. b.d. oder KSKI
<i>Valproinsäure</i> 400 mg in 4 ml	Generalisierte Anfälle in Form von Absencen, myoklonischen Anfällen, tonisch-klonischen Anfällen, fokalen und sekundär generalisierten Anfällen. Neuropathischer Schmerz	400–1800 mg/24 h	Keine Kompatibilitätsdaten: als alleinige KSKI über einen eigenen Zugang geben
<i>Lacosamid</i> 10 mg in 1 ml	Monotherapie oder Zusatztherapie für fokale Anfälle mit oder ohne sekundäre Generalisierung bei Epilepsie. Zusatztherapie für primär generalisierte tonisch-klonische Anfälle mit idiopathischer generalisierter Epilepsie	2 × 50 bis 2 × 200 mg/24 h	10 mg/ml-Ampullen mit 200 mg verfügbar, 200 mg können in 10 min s.c. gegeben werden

Tab. 5 Positivliste von anderen Medikamenten: Antibiotika [8]			
Medikament	Indikation	Dosis	Bemerkung
<i>Ertapenem</i> 1 g Pulver	Intraabdominelle Infektionen. Ambulant erworbene Pneumonie. Akute gynäkologische Infektionen. Infektionen der Haut und Weichteile beim diabetischen Fuß	1 × 1 g tgl.	Endkonzentration 20 mg/ml + Infusionszeit min. 30 min. Gleichzeitige Anwendung von Ertapenem und Valproinsäure nicht empfohlen. Nicht mit anderen Arzneimitteln oder dextrohaltigen Infusionslösungen mischen
<i>Ceftriaxon</i> 0,5 g, 1 g, 2 g Pulver	Infektionen durch Ceftriaxon-sensible Erreger (bakterielle Meningitis, ambulant erworbene Lungenentzündung, akute Otitis media, Infektionen im Bauchraum, komplizierte Harnwegsinfektionen, Infektionen der Knochen und Gelenke, komplizierte Infektionen der Haut und Weichgewebe)	1 × 1–2 g tgl.	Lokale Schmerzen können vermindert werden durch: a) 1 g mit 3,5 ml Lidocain 1 % (Endvol. ca. 4 ml) lösen. Bei 2 g Dosis diese präferenziell häufig an 2 Injektionsorten applizieren. Oder b) Endkonzentration 20 mg/ml + Infusionszeit min. 30 min. Nicht mit anderen Arzneimitteln oder kalziumhaltigen Infusionslösungen mischen
<i>Teicoplanin</i> 100, 200, 400 mg Pulver	Komplizierte Haut-/Weichteilinfektionen, Knochen-/Gelenkinfektionen, nosokomiale/ambulant erworbene Pneumonien, komplizierte HWI, infektiöse Endokarditis, Peritonitis bei CAPD, Bakteriämie i. R. einer der o. a. Indikationen	Startdosis über 48 h: 9–12 mg/kgKG pro 12 h Erhaltungsdosis: 6–12 mg/kgKG pro 24 h	Infusionszeit min. 30 min Dosisanpassung an Nierenfunktion, TDM q2-4 d Nicht mit anderen Arzneimitteln mischen

	Clonazepam [#]		Cyclizin		Dexamethason [#]		Diamorphin		Glycopyrronium		Granisetron		Haloperidol		Hydromorphon		Butylscopolaminiumbromid		Scopolaminhydrobromid		Ketamin		Ketorolac		Levomepromazin		Metoclopramid		Midazolam		Morphinsulfat		Morphintartrat		Octreotid		Ondansetron		Oxycodon ^{###}												
Alfentanil	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün				
Clonazepam [#]	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün			
Cyclizin	a	b	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün			
Dexamethason [#]	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün		
Diamorphin	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün		
Glycopyrronium	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		
Granisetron	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Haloperidol	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	
Hydromorphon	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	
Butylscopolaminiumbromid	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	
Scopolaminhydrobromid	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	
Ketamin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Ketorolac	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Levomepromazin	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Metoclopramid	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Midazolam	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Morphinsulfat	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Morphintartrat	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Octreotid	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Ondansetron	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Oxycodon ^{###}	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	

Abb. 3 ▲ Mischbarkeit von zwei Medikamenten I. Grün: kompatibel, gelb: Vorsicht, da Kompatibilität ggf. von der Reihenfolge der Zubereitung oder der Konzentration abhängig ist, rot: nicht anwenden, inkompatibel, grau: nicht anwendbar oder generell nicht empfohlen (z. B. Kombination verschiedener Antiemetika oder Opiate). #Nicht-PVC-haltiges Infusionssystem benutzen, da 50 % der Clonazepamdosis sonst adsorbiert werden. ##Dexamethason nach Möglichkeit einmal tgl. als Bolus geben; bei Mischungen immer zuletzt zur maximal verdünnten Spritze hinzugeben. ###Bezieht sich auf Oxycodon 10 mg/ml. a und c bis h und l beziehen sich auf Cyclizin und Diamorphin, welche in Deutschland nicht zugelassen sind. b Einzelfallberichte von Inkompatibilitäten aus verschiedenen Quellen. i Dexamethason 0,15 mg/ml + Haloperidol 0,38 mg/ml. j Dexamethason 2 mg/ml + Hydromorphon 20 mg/ml oder Dexamethason > 2 mg/ml + Hydromorphon 10 mg/ml. k Dexamethason 0,11 mg/ml + Levomepromazin 2,78 mg/ml. m Morphinsulfat + Midazolam meist kompatibel (palliatedrugs.com 2014; Dickman et al. 2011); mikroskopische Präzipitation mit Morphin möglich. n Unterschiedliche Berichte bei höheren Konzentrationen, z. B.: Haloperidol 2,5 mg/ml + Hydromorphon 5 mg/ml kompatibel, Haloperidol 3 mg/ml + Hydromorphon 20 mg/ml kompatibel (Hines und Pleasance 2011), aber Haloperidol 2 mg/ml + Hydromorphon 10 mg/ml nicht kompatibel (Storey et al. 1990). o Haloperidol < 1 mg/ml + Morphinsulfat < 10 mg/ml. p Hydromorphone 0,5 mg/ml + Ketorolac 15 mg/ml. Quelle: Palliative Care Formulary PCF8, S. 936, Version 2022. Die Mischbarkeiten sind für die Mischung in Wasser für Injektionszwecke angegeben.

Tab. 6 Mischbarkeit von <i>Morphin</i> mit 1–2 weiteren Medikamenten III-A [7, 9]		
Medikamentenkombination	50 ml-Spritze	Konzentration: mg/ml
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Clonazepam</i>	800 mg 12 mg	16 0,24
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Butylscopolaminiumbromid</i>	800 mg 350 mg	16 7
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Dimenhydrinat i.v.-Lsg.</i>	250 mg 250 mg	5 5
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Glycopyrronium</i>	800 mg 4 mg	16 0,08
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Haloperidol</i>	800 mg 10 mg	16 0,2
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Levomepromazin</i>	700 mg 100 mg	14 2
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Metoclopramid</i>	1500 mg 250 mg	30 5
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Midazolam</i>	500 mg 250 mg	10 5
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Octreotid</i>	1200 mg 1 mg	24 0,02
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Haloperidol</i> + <i>Butylscopolaminiumbromid</i> [9]	350 mg 10 mg 180 mg	7 0,2 3,6
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Haloperidol</i> + <i>Glycopyrronium</i>	800 mg 10 mg 4 mg	16 0,2 0,08
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Butylscopolaminiumbromid</i> + <i>Midazolam</i>	150 mg 120 mg 180 mg	3 2,4 3,6
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Haloperidol</i> + <i>Midazolam</i>	300 mg 10 mg 60 mg	6 0,2 1,2
<i>Morphinsulfat</i> + <i>Metoclopramid</i> + <i>Midazolam</i>	150 mg 90 mg 20 mg	3 1,8 0,4
<p>Für 24 h stabile Arzneimittelkombinationen mit <i>Morphin</i> für die s.c.-Infusion. Diese Tabelle nennt nur die <i>maximalen Konzentrationen</i>, die über 24 h stabil sind. Es handelt sich nicht um Dosierungen. Es gelten die üblichen Dosierungsbereiche für jedes der Medikamente. Ziel ist es, durch Titration die minimale effektive Dosis zu finden</p>		

Tab. 7 Mischbarkeit von Oxycodon mit 1–2 weiteren Medikamenten III-B [10]		
Medikamentenkombination	50 ml-Spritze	Konzentration: mg/ml
Oxycodon (50 mg/ml) + Butylscopolaminiumbromid	700 mg 60 mg	14 1,2
Oxycodon (50 mg/ml) + Glycopyrronium	700 mg 1,2 mg	14 0,024
Oxycodon (50 mg/ml) + Haloperidol	700 mg 20 mg	14 0,4
Oxycodon (50 mg/ml) + Metoclopramid	700 mg 150 mg	14 3
Oxycodon (50 mg/ml) + Midazolam	700 mg 150 mg	14 3
Oxycodon (10 mg/ml) + Octreotid	250 mg 500 µg	5 0,01
Oxycodon (10 mg/ml) + Butylscopolaminiumbromid + Haloperidol	250 mg 120 mg 10 mg	5 2,4 0,2
Oxycodon (10 mg/ml) + Haloperidol + Midazolam	250 mg 10 mg 50 mg	5 0,2 1
Oxycodon (10 mg/ml) + Levomepromazin + Butylscopolaminiumbromid	250 mg 60 mg 300 mg	5 1,2 6

Tab. 8 Mischbarkeit von Hydromorphon mit 1–2 weiteren Medikamenten III-C		
Medikamentenkombination	50 ml-Spritze	Konzentration: mg/ml
Hydromorphon + Glycopyrronium	200 mg 1,2 mg	4 0,024
Hydromorphon + Dimenhydrinat	500 mg 250 mg	10 5
Hydromorphon + Haloperidol	200 mg 5 mg	14 0,1
Hydromorphon + Metoclopramid	100 mg 50 mg	2 1
Hydromorphon + Midazolam	500 mg 50 mg	10 1
Hydromorphon + Haloperidol + Midazolam	2000 mg 5 mg 20 mg	40 0,1 0,4
Hydromorphon + Levomepromazin + Butylscopolaminiumbromid	75 mg 15 mg 10 mg	1,5 0,3 0,2

Für 24 h stabile Arzneimittelkombinationen mit Hydromorphon für die s.c.-Infusion.
Diese Tabelle nennt nur die *maximalen Konzentrationen*, die über 24 h stabil sind. **Es handelt sich nicht um Dosierungen.** Es gelten die üblichen Dosierungsbereiche für jedes der Medikamente. Ziel ist es, durch Titration die minimale effektive Dosis zu finden

Tab. 9 Medikamente, die s.c. appliziert werden können [7, 11–13]	
Medikament	Nach Medikamentengabe Nachspülung mit
Atropin	NaCl 0,9 %
Buprenorphin	NaCl 0,9 %
Butylscopolaminiumbromid (Buscopan)	NaCl 0,9 %
Clonazepam	NaCl 0,9 %
Dexamethason	NaCl 0,9 %
Fentanyl	NaCl 0,9 %
Glycopyrronium (Robinul) ^a	NaCl 0,9 %
Haloperidol ^b	Aqua ad inject
Hydromorphon	NaCl 0,9 %
Levomepromazin (Neurocil)	NaCl 0,9 %
Metoclopramid	NaCl 0,9 %
Midazolam (Dormicum)	NaCl 0,9 %
Morphin	NaCl 0,9 %
Octreotid	NaCl 0,9 %
Oxycodon (Oxygesic)	NaCl 0,9 %

Folgende Medikamente mit langer Wirkdauer/Plasmahalbwertszeit können 1–2 × täglich s.c. gegeben werden (statt in einer KSKI): Clonazepam, Dexamethason, Furosemid, Granisetron, Haloperidol, Levomepromazin, Methadon

Die s.c.-Medikamentengabe stellt in der Regel einen Off-label-Gebrauch dar

Antibiotika, Chlorpromazin (Atosil[®]) und Diazepam (Valium[®]) dürfen nicht subkutan appliziert werden, da sie eine Gewebnekrose verursachen können. Dies gilt gemäß Fachinformation auch für Levomepromazin (Neurocil[®]), welches aber in der palliativmedizinischen Literatur als für die s.c.-Gabe geeignet beschrieben wird. Gravierende Nebenwirkungen sind für die versehentliche intraarterielle Gabe beschrieben (Nekrose)

^aDie Glycopyrroniuminjektionslösung (Robinul[®] zur Injektion) hat einen pH-Wert von 2,0 bis 3,0. Da die Stabilität des Wirkstoffs mit zunehmendem pH-Wert (ab pH 6) abnimmt, sollte Robinul[®] zur Injektion **nicht** mit pH-Wert-erhöhenden Wirkstoffen wie Diazepam, verschiedenen Phenothiazinen, Dimenhydrinat, Dexamethasondinatriumphosphat oder gepufferter Ringer-Laktat-Lösung gemischt werden

^bAchtung: Vor und nach der Gabe von Haloperidol muss das System mit Wasser für Injektionszwecke gespült werden

Korrespondenzadresse

Dr. med. J. Hense

Palliativmedizin, Innere Klinik (Tumorforschung), Westdeutsches Tumorzentrum, Comprehensive Cancer Center Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen
Hufelandstraße 55, 45147 Essen, Deutschland
joerg.hense@uk-essen.de

Datenschutz- und Nutzungsbedingungen. Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zur Zeit der Drucklegung der SOP entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse den SOP-Autoren mitgeteilt werden.

Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

Die SOP ist in allen ihren Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmung des Urhebergesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werks darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung reproduziert werden. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung, Nutzung und Verwertung in elektronischen Systemen, Intranets und dem Internet.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. J. Hense, M. Przyborek, J. Rosenbruch, C. Ostgathe und C. Wolf geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

- Watson M, Lucas C, Hoy A, Back I (2005) Oxford handbook of palliative care. Oxford University Press, Oxford
- Palliative Care Formulary (PCF8 2022), S. 887–900, ISBN 978-0-85711-437-2.
- Bausewein, Roller, Voltz (2015) Leitfaden Palliative Care, 5. Aufl. Urban & Fischer
- Bausewein (2007) Unter welchen Bedingungen ist die subkutane Gabe von Flüssigkeiten indiziert? Internist 4:439–441
- Mitten T (2001) Subcutaneous drug infusions: a review of problems and solutions. Int J Palliat Nurs 7(2):75–85
- Bruera E, MacEachern T, Macmillan K, Miller MJ, Hanson J (1993) Local tolerance to subcutaneous infusions of high concentrations of hydromorphone: a prospective study. J Pain Symptom Manage 8(4):201–204
- Dickman A, Littlewood C, Varga J (2005) The syringe driver: continuous subcutaneous infusions in palliative care, 2. Aufl. Oxford University Press, Oxford
- Jumpertz M, Guilhaumou R, Million M, Parola P, Lagier JC, Brouqui P, Cassir N (2022) Subcutaneously administered antibiotics: a review. J Antimicrob Chemother 78(1):1–7
- Negro S, Reyes R, Azuara ML, Sánchez Y, Morphine BE (2006) Haloperidol and hyoscine N-butylbromide combined in s.c. infusion solutions: Compatibility and stability. Int J Pharm 307(2):278–284
- Hines S, Pleasance S (2009) Compatibility of an injectable high strength oxycodone formulation with typical diluents, syringes, tubings, infusion bags and drugs for potential co-administration. Eur J Hosp Pharm Pract 15:32–38
- Herndon C (2001) Continuous subcutaneous infusion practices of United States hospices. J Pain Symptom Manage 22(6):1027–1034
- Eisenchals J et al (2005) Low-dose levomepromazine in refractory emesis in advanced cancer patients: an open-label study. Palliat Med 19(1):71–75
- Bartz L, Klein C, Seifert A, Herget I, Ostgathe C, Stiel S (2014) Subcutaneous administration of drugs in palliative care: results of a systematic observational study. J Pain Symptom Manage 48(4):540–547. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2013.10.018>
- Rémi C, Lorenz S, Vyhnaček B, Rastorfer K, Feddersen B (2014) Continuous subcutaneous use of levetiracetam: a retrospective review of Tolerability and clinical effects. J Pain Palliat Care Pharmacother 28(4):371–377
- O'Connor MN (2014) The use of sodium valproate in a continuous infusion (CSCI) as an anticonvulsant at the end of life—a case series. Palliat Med 28:446–448
- Rémi C, Zwanzig V, Feddersen B (2016) Subcutaneous use of lacosamide. J Pain Symptom Manage 51(2):e2–e4
- Peterson G, Miller K, Galloway J, Dunne P (1998) Compatibility and stability of fentanyl admixtures in polypropylene syringes. J Clin Pharm Ther 23:67–72