NETZWERK ONKOLOGISCHE SPITZENZENTREN

Deutsche Krebshilfe
HELFEN. FORSCHEN. INFORMIEREN.

Subkutane Medikamentengabe und Infusionen in der erwachsenen Palliativmedizin Version 2.0

Erstellt: Dr. med. Jörg Hense
Palliativmedizin, Innere Klinik (Tumorforschung), Westdeutsches Tumorzentrum, Universitätsklinikum Essen

Geprüft: Dr. med. Marta Przyborek und Dr. med. Dr. rer. nat. Simon Bogner
Palliativmedizin, Innere Klinik (Tumorforschung), Westdeutsches Tumorzentrum, Universitätsklinikum Essen

Dr. med. Johannes Rosenbruch
Klinik und Poliklinik für Palliativmedizin, Klinikum der Universität München

Prof. Dr. med. Christoph Ostgathe
Palliativmedizinische Abteilung des Universitätsklinikums Erlangen

Dr. rer. nat. Carolin Wolf
Apotheke des Universitätsklinikums Erlangen

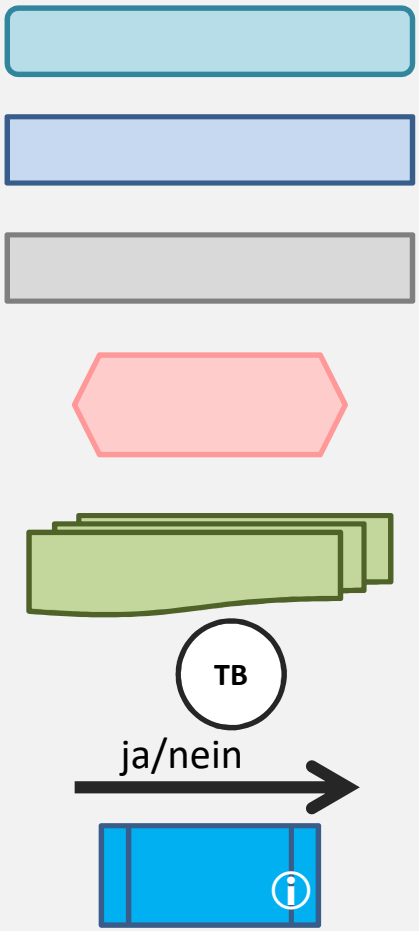
Erstellt: 3.11.2015 Aktualisiert: 16.12.2019 Gültigkeit bis: 31.12.2021

Kontakt:

Palliativmedizin, Innere Klinik (Tumorforschung), Westdeutsches Tumorzentrum, Universitätsklinikum Essen,
Hufelandstraße 55, 45147 Essen
Telefon: 0201 723 2024
E-Mail: joerg.hense@uk-essen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Legende zur SOP
2. Abkürzungen
3. Inhalte der SOP
    - 3.1 Indikation, Anlage und Umgang mit s.c. Systemen
        - 3.1.1 Voraussetzungen für s.c. Infusionsstelle
        - 3.1.2 Anlage und Umgang mit s.c. Zugang
    - 3.2 Applikation von s.c. Medikamenten
        - 3.2.1 Positivliste von Opioiden
        - 3.2.2 Positivliste von Antiemetika
        - 3.2.3 Positivliste von Sedativa und Anticholinergika
        - 3.2.4 Positivliste von anderen Medikamenten
        - 3.2.5 Positivliste von Antikonvulsiva
        - 3.2.6 Medikamente: Einmalgabe statt CSCI
        - 3.2.7 Mischbarkeit von zwei Medikamenten I., II.
        - 3.2.8 Medikamente die s.c. appliziert werden können
4. Angabe der Hauptquelle
5. Datenschutz- und Nutzungsbedingungen
6. Quellenangabe/Literaturangaben



= klinischer Zustand

= therapeutische Handlung

= diagnostische Handlung

= Ereignis/Entscheidung

= neuer Prozess

= Tumorboard

= logische Konsequenz/Informationsfluss

= Dokument

Version: 2.0
Datum: 13.12.2019
Gültigkeit bis: 31.12.2021

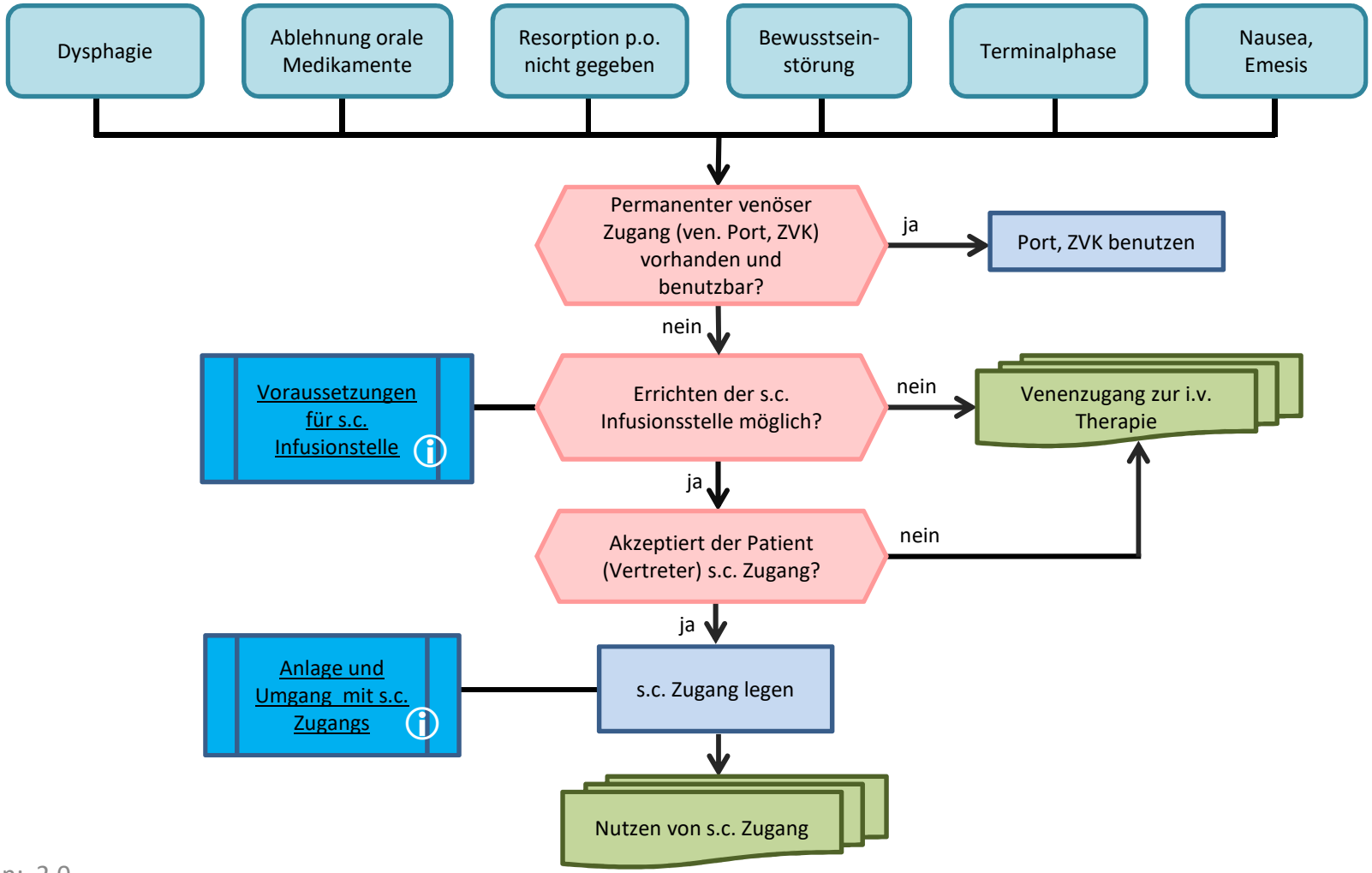
Erstellt von: Dr. J. Hense
Geprüft von: Dr. M. Przyborek, Dr. Dr. S. Bogner, Dr. C. Wolf, Prof. C. Ostgathe, Dr. J. Rosenbruch

2. Abkürzungen

CKD	chronic kidney disease, Bezug auf K-DOQI Klassifikation der Niereninsuffizienz
i.m.	intramuskulär
i.v.	intravenös
KSCI	Kontinuierliche subkutane Infusion
0,9% NaCl	physiologische Natriumchloridlösung
PCA	Patienten kontrollierte Analgesie
s.c.	subkutan
ZVK	zentraler Venenkatheter

3. Inhalte der SOP

3.1 Indikation, Anlage und Umgang mit s.c. Systemen



Voraussetzungen für s.c. Infusionstelle

3.1.1 Voraussetzungen für s.c. Infusionsstelle

- Stelle mit ausreichend s.c. Fettgewebe + kein Ödem + kein Weichteilinfekt + keine Thrombozytopenie + nicht in Gelenknähe + nach Möglichkeit einfach zugänglich (anteriorer oberer Thorax, Abdomen, prox. Extremität Vorder-/Außenseite) .
- Bei Kachexie: Abdomen zur s.c. Gabe präferiert.

Anlage und Umgang mit s.c. Zugang

3.1.2 Anlage und Umgang mit s.c. Zugang (1)

- s.c. Teflon-Verweilkanüle aseptisch platzieren
- **Liegezeit** 3-5 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 24h obligat**, Spritzenvolumina: 20-50 ml.
- Bei Kanülen u./o. Extensionswechsel: System vorfüllen.
- **Trägerlösung**: NaCl 0,9% (RingerLactat oder G5% möglich).
- 24h Infusionsvolumen: max. 2000 ml, Laufraten: bis max. 150ml/h, meist 25-100ml/h
- **Kontrolle des s.c. Systems: min 1x/Schicht, alle 4 (spätestens nach 8) Stunden.**

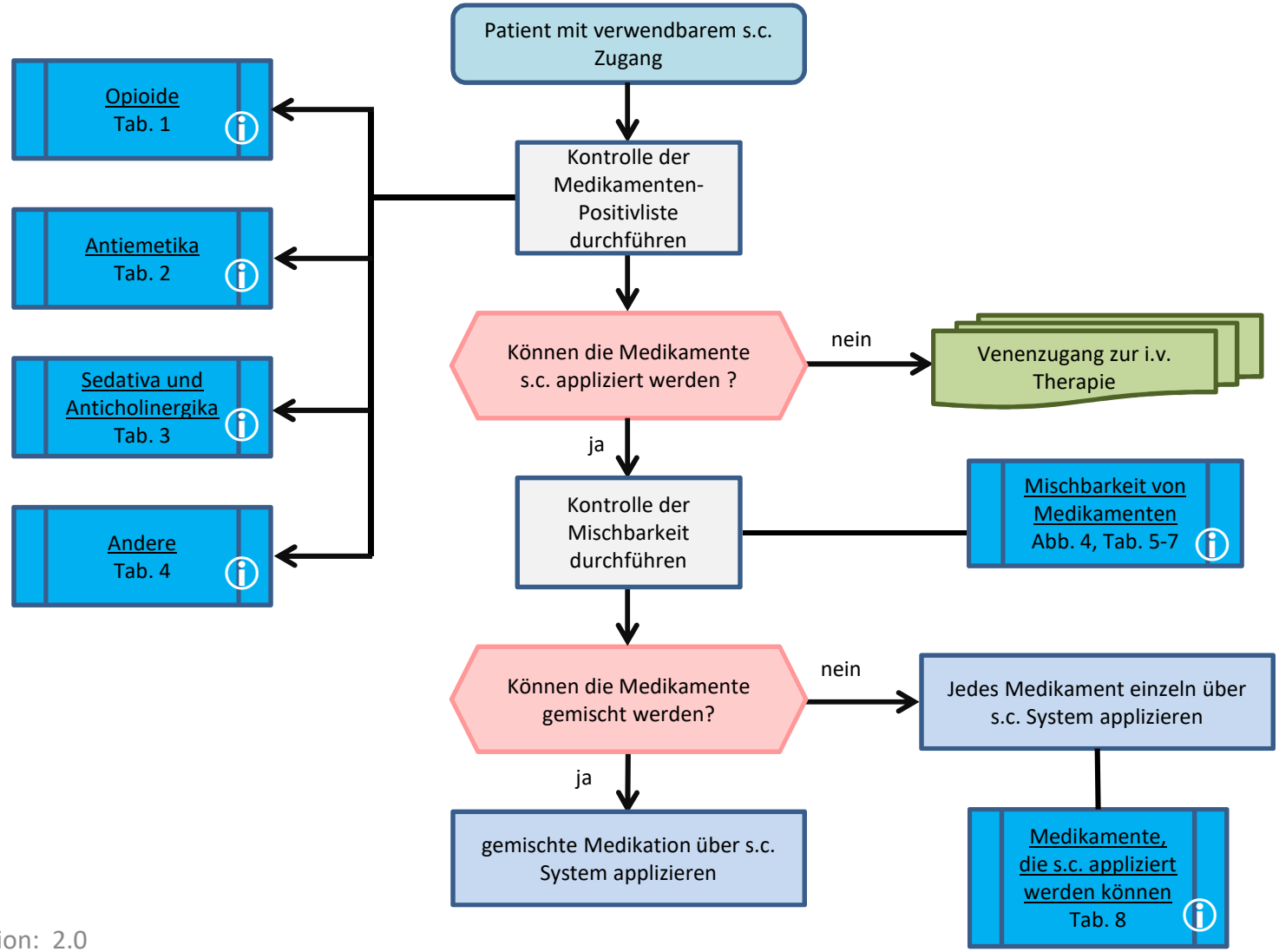
Achtung:

- Bei noch **mobilen Patienten: Dislokation** möglich: Kontrollen häufiger. Schulung Patient möglich?
- **Resorptionsproblem** vorhanden? Gabe von Hyalorunidase über den Zugang oder Wechsel der Stelle erwägen
- Bei **Medikamentenmischungen** KEINE Pumpe mit PCA Funktion.

(1) Palliative Care Formulary (PCF5+ 2015) PDF version, September 2015, PDF ISBN 978-0-9928467-1-8

3. Inhalte der SOP

3.2. Applikation von s.c. Medikamenten



3.2.1 Positivliste von Opioiden

Opioide

Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
Buprenorphin (Temgesic®) **0,3mg in 1ml**	Opiat-sensibler 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.
Fentanyl **0,1mg (100µg) in 2ml** **0,5mg (500µg) in 10ml** **2,5mg (2500µg) in 50ml**	Opiat-sensibler Schmerz, Luftnot.	Keine Max-Dosisgrenze.	Medikament der 1. Wahl bei CKD Stadium 4/5. Hepatische Metabolisierung, keine aktiven Metaboliten. Spezialist konsultieren da seltener Gebrauch.
Hydromorphon (Palladon® inject) **2 und 10mg in 1ml** **100mg in 10ml**	Opiat-sensibler Schmerz, Luftnot.	Beginn mit 0,5 -1mg Keine Max-Dosisgrenze.	Keine zentral exzitatorischen Metabolite. Renale Elimination. Medikament der Wahl bei Niereninsuffizienz CKD Stadium 3-4. Hohe Konzentrationen (50mg/ml) können gegeben werden.
Morphin (MSI Mundipharma®) **10mg, 20mg in 1ml** **100mg in 5ml** **200mg in 10ml**	Opiat-sensibler Schmerz, Luftnot.	Beginn mit 2,5 -5mg Keine Max-Dosisgrenze.	Referenzsubstanz. Zentral exzitatorische Metabolite mit Kumulation bei Niereninsuffizienz.
Oxycodon (Oxygesic® Injekt) **10mg in 1ml** **20mg in 2ml** **(Oxygesic® Infusio)** **50mg in 1 ml**	Opiat-sensibler Schmerz, Luftnot.	Keine Max-Dosisgrenze.	Hepatische Metabolisierung, Urinausscheidung: 19%. Dosisreduktion in CKD Stadium 2-4 auf 50-25%.

3.2.2 Positivliste von Antiemetika

Antiemetika

Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
Metoclopramid **10mg in 2ml**	Nausea, Emesis.	Tageshöchstdosis: 30 mg	Prokinetisch. Nicht bei kompletter GI Obstruktion / Kolik.
Haloperidol **5mg in 1ml**	Nausea, Emesis, Delir.	0,5-1,5mg/d antiemetisch. 0,5 -2 mg alle 2-12 Stunden bei Agitation/Delir.	D2-Antagonist ohne anticholinerge Wirkung, Lange HWZ (13-35): 1-2 x tgl. s.c. Gabe.
Levomepromazin **(Neurocil®)** **25mg in 1ml**	Indikation: komplexe Nausea, terminales Delir/ Agitation.	5-25mg / 24h antiemetisch. 25-100mg / 24h Delir.	D2-Antagonist mit anticholinerger Wirkung Senkt d. Krampfschwelle b. Epilepsie, ggf. mit Benzodiazepin kombinieren. Lange HWZ (15-30h): 1-2x tgl. s.c .Gabe.
Dimenhydrinat **(Vomex A® i.v oder i.m.)** **i.v. Injektionslsg.: 62 mg in 10ml** **i.m. Ampullen: 100 mg in 2 ml**	Nausea, Emesis.	50-200mg/d Tageshöchstdosis: 400 mg	H1-Rezeptor Antiemetikum mit anticholinerger Wirkung 1te Wahl bei vestibulärer Ursache von Schwindel. Nausea. Kann prokinetische Wirkung von MCP aufheben.

3.2.3 Positivliste von Sedativa und Anticholinergika

Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
Midazolam **50 mg in 10 ml** **15 mg in 3 ml** **5 mg in 1 ml**	Angst, Myoklonus, Krampfanfälle, Delir/ Agitation.	Dosistitration nach Wirkung: Anxiolyse: 5-10mg/d Muskelrelaxans: 5-20mg/d Antikonvulsiv: 20-30mg/d Sedierung: 20-80mg/d	Bei Indikation Sedierung Mittel der ersten Wahl.
Clonazepam **(Rivotril®)** **1 mg in 1 ml**	Angst, Myoklonus, Krampfanfälle, Delir/ Agitation. Neuropathischer Schmerz.	1-4mg/d	Bei Indikation Epilepsie Mittel der ersten Wahl. Nicht unverdünnt verabreichen.

Medikament und verfügbare Stärken	Indikation	Dosis	Bemerkung
Glycopyrronium **(Robinul®)** **0,2 mg in 1 ml**	Terminales Rasseln, Gastrointestinale Obstruktion.	0,2-1,2mg/24h	Keine Sedierung. Kann prokinetische Wirkung von MCP aufheben.
Butylscopolaminiumbromid **(Buscopan®)** **20 mg in 1 ml**	Terminales Rasseln, GI Obstruktion, Kolik.	20-100mg/24h	Keine Sedierung. Kann prokinetische Wirkung von MCP aufheben.

3.2.4 Positivliste von anderen Medikamenten

Andere

Medikament	Indikation	Dosis	Bemerkung
Dexamethason **4 mg in 1 ml**	GI Obstruktion, erhöhter intrakranieller Druck, unkontrollierte Nausea/ Emesis.	2-16mg / 24h	1-2x tgl. sc Mischungen mit anderen Medikamenten vermeiden.
Octreotid **(Sandostatin®)** **50, 100, 500 µg je in 1ml,** **1000 µg je in 5ml**	Indikation: unkontrollierte Emesis bei gastrointestinaler Obstruktion, GI-Fistel-Sekretionen.	150-1000 µg/ 24h	Stark antisekretorisch wirksam. Nicht zur Behandlung von Nausea. Flüssigkeitsrestriktion 1-1,5l/ 24h vornehmen.

3.2.5 Positivliste von Antikonvulsiva

Andere

Medikament	Indikation	Dosis	Bemerkung
Levetiracetam **(Keppra®)** **500 mg in 5 ml** **100 mg in 1 ml**	Monotherapie partieller Anfälle mit oder ohne sekundäre Generalisierung. Zusatzbehandlung partieller Anfälle mit oder ohne sekundäre Generalisierung.	1000-3000mg / 24h	2x tgl. sc oral : parenteral = 1 : 1 Konzentration: 2,5 mg/ml in NaCl 0,9% Mischungen mit anderen Medikamenten vermeiden.
Lacosamid **(Vimpat® 10mg/ml Inf.lsg)** **200 mg in 20 ml**	Monotherapie und Zusatzbehandlung fokaler Anfälle mit oder ohne sekundäre Generalisierung	100-400 mg/ 24h	Aufsättigungsdosis von 200 mg, nach 12h: 2x100 mg tgl.

3.2.6 Arzneimittel, die 1-2 x täglich anstelle einer CSCI gegeben werden können

Arzneimittel	Halbwertzeit (h)	Wirkdauern (h)
Clonazepam[a]	20–60	≤ 12–24
Dexamethason	3–4,5	36–54
Furosemid	0,5–2	6–8
Granisetron	10–11	≤ 24
Haloperidol	13–35	≤ 24
Levomepromazin[b]	15–30	≤ 24
(Levo-) Methadon[b]	8–75	≤ 12
Promethazin[c]	12	≥ 12

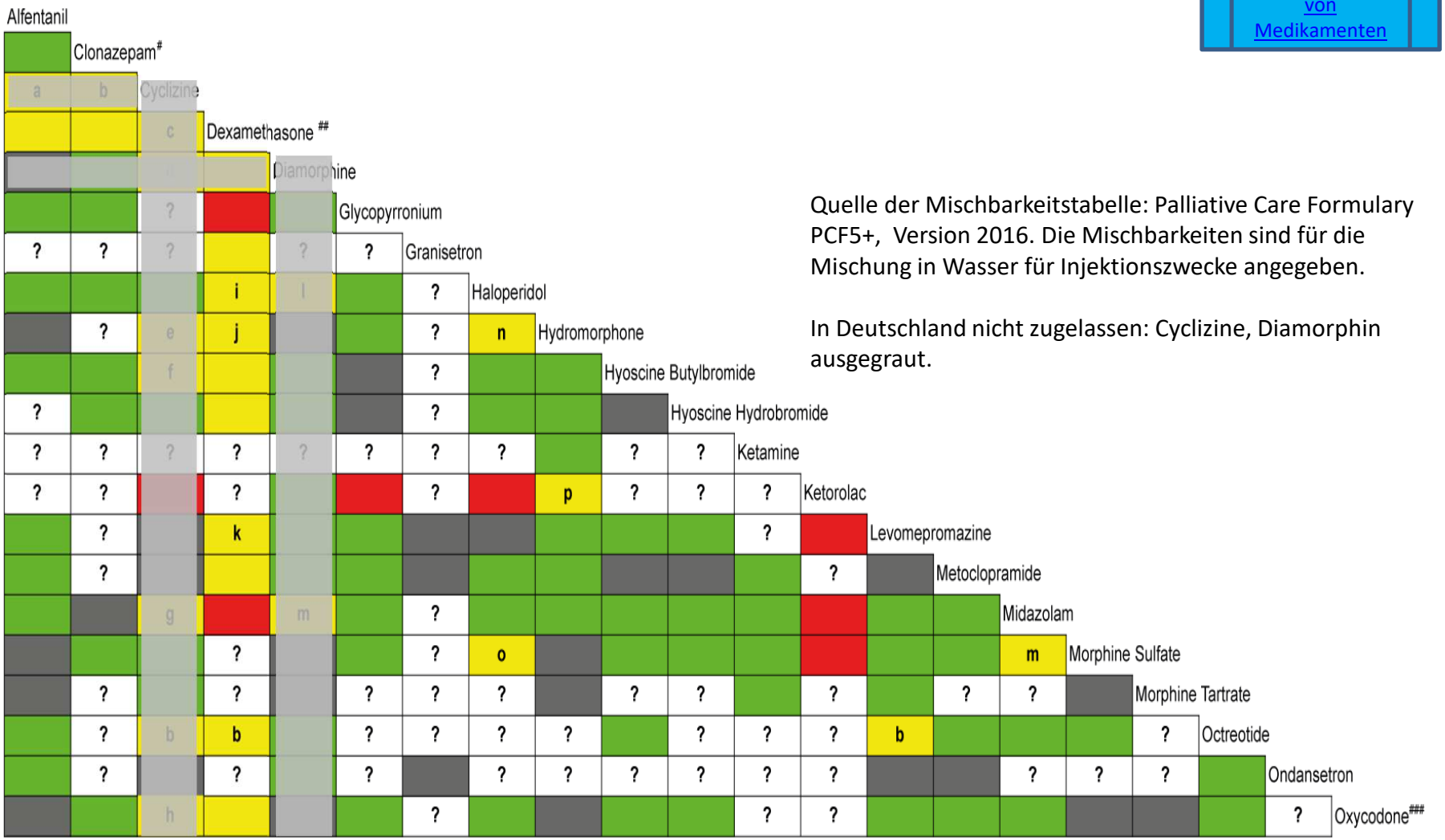
a. bei s.c./i.v. Bolusgaben, Ampulle (1 mg/ml) mit 1 ml Wasser für Injektionszwecke verdünnen

b. s.c. injiziert relativ reizend

c. s.c. injiziert stark reizend; nur mittels tiefer i.m.- oder i.v.-Injektion geben

3.2.7 Mischbarkeit von zwei Medikamenten I.

Mischbarkeit von Medikamenten



Quelle der Mischbarkeitstabelle: Palliative Care Formulary PCF5+, Version 2016. Die Mischbarkeiten sind für die Mischung in Wasser für Injektionszwecke angegeben.

In Deutschland nicht zugelassen: Cyclizine, Diamorphin ausgegraut.

Legende: siehe Folie 13

3.2.7 Mischbarkeit von zwei Medikamenten II.

Mischbarkeit von Medikamenten

Legende zur Mischbarkeitstabelle auf Folie 12:

grün: kompatibel;
gelb: Vorsicht da Kompatibilität ggf. von der Reihenfolge der Zubereitung oder der Konzentration anhängig 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 Clonazepam Dosis sonst adsorbiert wird;
Dexamethason nach Möglichkeit einmal tgl. als Bolus geben; bei Mischungen immer zuletzt zur maximal verdünnten Spritze hinzugeben.
bezieht sich auf Oxycodon 10mg/ml.

a und c bis h und l beziehen sich auf Cyclizin und Diamorphin welche in D nicht zugelassen ist.

b: Einzelfallberichte von Inkompatibilitäten aus verschiedenen Quellen
i: Dexamethason 0,15mg/ml + Haloperidol 0,38mg/ml (Dickman et al. 2011, palliativedrugs.com 2014)
j: Dexamethason 2mg/ml + Hydromorphon 20mg/ml, oder Dexamethason >2mg/ml + Hydromorphon 10mg/ml (Walker et al. 1991, Hines and Pleasance 2011)
k: Dexamethason 0.11mg/ml + Levomepromazin 2.78mg/ml (Dickman et al. 2011, palliativedrugs.com 2014)
m: Morphinsulfat + Midazolam meist kompatibel (palliativedrugs.com 2014, Dickman et al. 2011); mikroskopische Prezipitation mit Morphin möglichl. (LeBelle et al. 1995)
n: Unterschiedliche Berichte bei höheren Konzentrationen: z.B.: Haloperidol 2,5mg/ml + Hydromorphon 5mg/ml kompatibel (Huang and Anderson 1994), Haloperidol 3mg/ml + Hydromorphon 20mg/ml kompatibel (Hines and Pleasance 2011) aber Haloperidol 2mg/ml + Hydromorphon 10mg/ml nicht kompatibel (Storey *et al*. 1990)
o: Haloperidol <1mg/ml + Morphinsulfat <10mg/ml (palliativedrugs.com 2014, Storey et al. 1990, Trissel 2006, LeBelle et al. 1995)

3.2.7 Mischbarkeit von Morphin mit 1-2 weiteren Medikamenten III – A

Für 24h stabile Arzneimittelkombinationen mit Morphin für die sc Infusion. Diese Tabelle nennt nur die maximalen Konzentrationen die über 24h 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.

Mischbarkeit von Medikamenten

Medikamentenkombination	50 ml Spritze	Konzentration: mg/ml
Morphinsulfat +	800mg	16
Clonazepam	12mg	0,24
Morphinsulfat +	800mg	16
Butylscopolaminiumbromid	350mg	7
Morphinsulfat +	250mg	5
Dimenhydrinat iv Lsg	250mg	5
Morphinsulfat +	800mg	16
Glycopyrronium	4mg	0,08
Morphinsulfat +	800mg	16
Haloperidol	10mg	0,2
Morphinsulfat +	700mg	14
Levomepromazin	100mg	2
Morphinsulfat +	1500mg	30
Metoclopramid	250mg	5
Morphinsulfat +	500mg	10
Midazolam	250mg	5
Morphinsulfat +	1200mg	24
Octreotid	1mg	0,02

Medikamentenkombination	50 ml Spritze	Konzentration: mg/ml
Morphinsulfat +	350mg	7
Haloperidol +	10mg	0,2
Butylscopolaminiumbromid	180mg	3,6
Morphinsulfat +	800mg	16
Haloperidol +	10mg	0,2
Glycopyrronium	4mg	0,08
Morphinsulfat +	150mg	3
Butylscopolaminiumbromid +	120mg	2,4
Midazolam	180mg	3,6
Morphinsulfat +	300mg	6
Haloperidol +	10mg	0,2
Midazolam	60mg	1,2
Morphinsulfat +	150mg	3
Metoclopramid +	90mg	1,8
Midazolam	20mg	0,4

Version: 2.0
Datum: 13.12.2019
Gültigkeit bis: 31.12.2021

Erstellt von: Dr. J. Hense
Geprüft von: Dr. M. Przyborek, Dr. Dr. S. Bogner, Dr. C. Wolf, Prof. C. Ostgathe, Dr. J. Rosenbruch

3.2.7 Mischbarkeit von Oxycodon mit 1-2 weiteren Medikamenten III-B.

Für 24h stabile Arzneimittelkombinationen mit Oxycodon für die sc Infusion. Diese Tabelle nennt nur die maximalen Konzentrationen die über 24h 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.

Mischbarkeit von Medikamenten

Medikamentenkombination	50 ml Spritze	Konzentration: mg/ml
Oxycodon (50mg/ml) +	700mg	14
Butylscopolaminiumbromid	60mg	1,2
Oxycodon (50mg/ml) +	700mg	14
Glycopyrronium	1,2mg	0,024
Oxycodon (50mg/ml) +	700mg	14
Haloperidol	20mg	0,4
Oxycodon (50mg/ml) +	700mg	14
Metoclopramid	150mg	3
Oxycodon (50mg/ml) +	700mg	14
Midazolam	150mg	3
Oxycodon (10mg/ml) +	250mg	5
Octreotid	500µg	0,01

Medikamentenkombination	50 ml Spritze	Konzentration: mg/ml
Oxycodon (10mg/ml) +	250mg	5
Butylscopolaminiumbromid +	120mg	2,4
Haloperidol	10mg	0,2
Oxycodon (10mg/ml) +	250mg	5
Haloperidol +	10mg	0,2
Midazolam	50mg	1
Oxycodon (10mg/ml) +	250mg	5
Levomepromazin +	60mg	1,2
Butylscopolaminiumbromid	300mg	6

3.2.7 Mischbarkeit von Hydromorphon mit 1-2 weiteren Medikamenten III-C.

Für 24h stabile Arzneimittelkombinationen mit Hydromorphon für die sc Infusion. Diese Tabelle nennt nur die maximalen Konzentrationen die über 24h 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.

Mischbarkeit von Medikamenten

Medikamentenkombination	50 ml Spritze	Konzentration: mg/ml
Hydromorphon + **Glycopyrronium**	200mg 1,2mg	4 0,024
Hydromorphon + **Dimenhydrinat**	500mg 250mg	10 5
Hydromorphon + **Haloperidol**	200mg 5mg	14 0,1
Hydromorphon + **Metoclopramid**	100mg 50mg	2 1
Hydromorphon + **Midazolam**	500mg 50mg	10 1

Medikamentenkombination	50 ml Spritze	Konzentration: mg/ml
Hydromorphon + **Haloperidol +** **Midazolam**	2000mg 5mg 20mg	40 0,1 0,4
Hydromorphon + **Levomepromazin +** **Butylscopolaminiumbromid**	75mg 15mg 10mg	1,5 0,3 0,2

3.2.8 Medikamente, die s.c. appliziert werden können

Medikamente die s.c. appliziert werden können

Medikament	Nach Medik.gabe 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) (1)	NaCl 0,9%
Haloperidol (2)	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%
Octreotide	NaCl 0,9%
Oxycodon (Oxygesic)	NaCl 0,9%

Folgende Medikamente mit langer Wirkdauer / Plasmahalbwertszeit können 1-2 x täglich s.c. gegeben werden (statt in einer KSCI): 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 Gewebsnekrose 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).

[1] Die Glycopyrronium (Robinul® zur Injektion) Injektionslösung hat einen pH-Wert von 2,0–3,0. Da die Stabilität des Wirkstoffes 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.
[2] Achtung: vor und nach der Gabe von Haloperidol muss das System mit Wasser für Injektionszwecke gespült werden.

Medikamente die s.c. appliziert werden können

Arzneimittelstabilität und -sterilität

- Üblicherweise Zeitraum von 24 Stunden
  - Extrapolation der Sterilitätsleitlinien für CIVI
  - Standardisierung (aus Sicherheitsgründen)
  - hinsichtlich Stabilität, als auch Sterilität ausreichend

- Zeitraum von 48-72 Stunden
  - CADD-Pumpen
  - Stabilitäts- und Kompatibilitätsdaten für eine längere Infusionsdauer gelten dann allerdings für die Herstellung in einem speziellen Reinraum, z.B. in einer Apotheke, um die Sterilität zu gewährleisten

Arzneimittekompatibilitäten

- Gelegentlich gibt es Fälle, bei denen eine Arzneimittelkombination chemisch kompatibel ist, aber physikalisch nicht.
- Inkompatibilitäten können nicht nur zwischen zwei Arzneistoffen auftreten. Es können auch enthaltene Hilfsstoffe, die Trägerlösung oder Schlauchmaterial (z.B. enthaltene Weichmacher) beteiligt sein.
- Arzneimittel mit ähnlichem pH-Wert sind im Allgemeinen eher kompatibel, als diejenigen mit sehr verschiedenen pH-Werten
- Höhere Verdünnungen verringern:
  - das Risiko von Inkompatibilitäten (i.d.R.)
  - den Einfluss des ersten Befüllens einer Infusionsleitung (weniger Arzneimittel im Totvolumen)
  - Hautirritationen durch das Arzneimittel an der Einstichstelle
  - Eine zusätzliche Verdünnung kann notwendig sein, wenn die Kompatibilität einer Arzneimittelmischung von der endgültigen Konzentration abhängig ist, z.B. **Dexamethason** oder **Haloperidol**

4. Hauptquelle

- Watson M., Lucas C., Hoy A., Back I (2005) Oxford Handbook of Palliative Care Oxford University Press Oxford.
- Palliative Care Formulary (PCF5+ 2015) PDF version, September 2015, PDF ISBN 978-0-9928467-1-8.
- Bausewein, Roller, & Voltz (2015), *Leitfaden Palliative Care*. Verlag: Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; Auflage: 5, ISBN-13: 978-3437233142.

5. 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 der 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 Werkes 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.

6. Quellenangabe/Literaturangaben

- Watson M., Lucas C., Hoy A., Back I (2005) Oxford Handbook of Palliative Care Oxford University Press Oxford.
- Bruera, E., MacEachern, T., Macmillan, K., Miller, M. J., & Hanson, J. Local tolerance to subcutaneous infusions of high concentrations of hydromorphone: A prospective study. Journal of Pain and Symptom Management 1993; 8(4), 201–204
- Bausewein. Unter welchen Bedingungen ist die subkutane Gabe von Flüssigkeiten indiziert? Der Internist 4, 439-441. 2007.
- Herndon C. Continuous subcutaneous infusion practices of United States hospices. Journal of Pain and Symptom Management 2001;22(6):1027-1034.
- Dickman A, Littlewood C, Varga J. The syringe driver: continuous subcutaneous infusions in palliative care. 2nd edition Oxford: Oxford University Press; 2005.
- Mitten T. Subcutaneous drug infusions: a review of problems and solutions. International Journal of Palliative Nursing 2001;7(2):75-85
- Eisenchals, J. et.al.: Low-dose levomepromazine in refractory emesis in advanced cancer patients: an open-label study. Palliative Medicine 2005, 19(1):71-75.
- Forbat, L., et al.: How and why are subcutaneous fluids administered in an advanced illness population: a systematic review. J Clin Nurs (2017);26:1204–1216
- 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. 2014 Oct;48(4):540-7

Die Angaben in den Tabellen *3.2.5. A bis C* zur Mischbarkeit von Medikamenten basieren auf:

- Negro S, Salama A, Sanchez Y, Azuarat M, Barcia E. Compatibility and stability of tramadol and dexamethasone in solution and its use in terminally ill patients. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics 2007; 32:441-444.
- Peterson G, Miller K, Galloway J, Dunne P. Compatibility and stability of fentanyl admixtures in polypropylene syringes. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics 1998; 23:67-72
- Grafik (3.2.5. I und II) zur Kompatibilitätsübersicht: http://www.palliativedrugs.com/formulary/en/compatibility-charts.html
- Syringe Driver Survey Database (SDSD): http://www.palliativedrugs.com/syringe-driver-database-introduction.html
- Negro, S., Reyes, R., Azuara, M. L., Sánchez, Y., & Barcia, E. Morphine, Haloperidol and hyoscine N-butylbromide combined in s.c. infusion solutions: Compatibility and stability. International Journal of Pharmaceutics, 2006; 307(2): 278–284.
- Hines S, Pleasance S. Compatibility of an injectable high strength oxycodone formulation with typical diluents, syringes, tubings, infusion bags and drugs for potential co-administration. European Journal of Hospital Pharmacy Practice, 2009; 15: 32-38.