

## Inhaltsverzeichnis

- [R-CHOP](#)
  - [Wirkstoffe](#)
    - [Rituximab](#)
    - [Cyclophosphamid](#)
    - [Hydroxydaunorubicin](#)
    - [Oncovin \(Vincristin\)](#)
    - [Prednison](#)
- [R-CHOP – Zyklen](#)
  - [Anleitung](#)
  - [Wirkstoffe, hämatologische Toxizität und Eisenstoffwechsel](#)
    - [1. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 1 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [2. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 2 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [3. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 3 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [4. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 4 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [5. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 5 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [6. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 6 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [7. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 7 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
  - [8. Zyklus](#)
- [R-CHOP Zyklus 8 – Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel](#)
- [R-CHOP Zyklenabhängige Supplementierung](#)
  - [Anleitung](#)
    - [Leitlinienbasierte Supplements](#)
    - [Naturheilkundliche und komplementäre Wirkstoffe](#)

Lesedauer 8 Minuten

R-CHOP wird als Chemo-Therapie bei Krebs-Erkrankungen eingesetzt.

Der folgende Beitrag bietet einen umfassenden Überblick über das Chemotherapie-

Schema R-CHOP, das zu den wichtigsten Standardtherapien bei aggressiven B-Zell-Lymphomen wie dem diffus großzelligen B-Zell-Lymphom (DLBCL) zählt. Neben der Erklärung der einzelnen Wirkstoffe Rituximab, Cyclophosphamid, Doxorubicin, Vincristin und Prednison werden deren Wirkmechanismen, Pharmakologie, typische Nebenwirkungen sowie relevante Risiken und Monitoring-Strategien detailliert dargestellt.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem zeitlichen Verlauf der Therapie über mehrere Zyklen hinweg. Die schematischen Zyklusdarstellungen zeigen typische hämatologische Veränderungen wie Neutropenie, Thrombozytopenie und Anämie, erläutern kumulative Toxizitäten – insbesondere Neuro- und Kardiotoxizität – und ordnen diese anhand publizierter Studiendaten ein. Ergänzend werden unterstützende Maßnahmen wie G-CSF-Prophylaxe, antiinfektive Begleittherapien und evidenzbasierte Supplementierungen beschrieben sowie potenziell problematische Naturstoffe und Arzneimittelinteraktionen aufgeführt.

Die Inhalte dienen der wissenschaftlich orientierten Einordnung und Veranschaulichung typischer R-CHOP-Verläufe, ersetzen jedoch keine individuelle ärztliche Beurteilung oder Therapieentscheidung.

## R-CHOP

R-CHOP ist ein CHOP-Behandlungsschema, erweitert um den Wirkstoff **Rituximab**.

### Wirkstoffe

#### Rituximab

ist ein monoklonaler Antikörper, chimäres (aus genetisch unterschiedlichen Zellen aufgebaut) IgG1 $\kappa$ , der gezielt an das **CD20-Antigen** auf der Oberfläche von B-Lymphozyten bindet, bei z.B. Non-Hodgkin-Lymphomen, chronisch-lymphatischer Leukämie (CLL), rheumatoider Arthritis und bestimmten Vaskulitiden sowie

Pemphigus vulgaris eingesetzt und einmalig am ersten Tag eines jeden Zyklus mit 375 mg/m<sup>2</sup> i.v. (intravenös) oder ab dem 2. Zyklus zu 1.400 mg s.c. (subcutan) verabreicht wird.

Es wird über die Leber und Zellen des Immunsystems metabolisiert (abgebaut) und hat eine Halbwertszeit (50% Plasmakonzentration) von etwa 29 Tagen.

Rituximab markiert die CD20 exprimierenden B-Lymphozyten als Zielzelle für das Immunsystem, wodurch deren Apoptose (Zelltod) herbeigeführt wird.

Bei DLBCL ist Rituximab nach aktuellem Stand der Forschung der Antikörper mit den geringsten unerwünschten Nebenwirkungen.

**CHOP** steht für die weiteren vier Medikamente:

## Cyclophosphamid

ein sog. *Prodrug*, d.h. es entfaltet seine zytoxischen und immunsuppressiven Eigenschaften erst nach Aktivierung in der Leber. Es hemmt die DNA-Replikation (Vervielfältigung von DNA-Molekülen), Transkription (Übertragung genetischer Information von einem DNA-Strang auf RNA) und Zellteilung (Entstehung neuer Zellen durch Einschnüren der Mutterzelle, z.B. wie eine „8“, deren beider Teile identische Informationen und Bestandteile beinhalten), wodurch letztlich eine Apoptose (Absterben) der Tumorzellen ausgelöst wird.

Es wird oral als Tablette oder Kapsel, bzw. als Pulver, aufgelöst in Infusionslösung, i.v. verabreicht. Die Halbwertszeit liegt zwischen 3 und 12 Stunden. Leber und Niere metabolisieren den Wirkstoff, sorgen für dessen Ausleitung.

## Hydroxydaunorubicin

auch als Doxorubicin bezeichnet – blockiert die Transkription und hemmt das Enzym Topoisomerase II. Es wird über Leber und Galle metabolisiert. Liposomale Darreichungsformen reduzieren Kardiotoxizität und Exposition gesunder Gewebe! Es ist embryo- und fetotoxisch und beeinträchtigt die Reproduktionsfähigkeit, weshalb Kontrazeption verpflichtend ist.

Es verursacht eine vorübergehende Erhöhung der Leberwerte (Transaminasen und Bilirubin). Bei erhöhten Bilirubinwerten ist die Ausscheidung des Wirkstoffs deutlich verzögert – wie auch nach Gallen-Resektion – wodurch unerwünschte Nebenwirkungen verstärkt werden.

Das in Herzmuskelzellen aktive Enzym *Topoisomerase II $\beta$*  wird ebenso gehemmt und stellt eine kumulativ gesamt-dosisabhängige(!) Kardiotoxizität als schwerste Langzeitnebenwirkung, bis hin zur lebensbedrohlichen Herzinsuffizienz, dar:

- ab einer Dosis von 250–300 mg/m<sup>2</sup> ist erhöhte klinische Beobachtung indiziert
- ab 500 mg/m<sup>2</sup> beträgt das Risiko 16%
- ab 700 mg/m<sup>2</sup> 48%

EKG-Überwachung, sowie Beobachtung der Biomarker BNP, NT-proBNP und Troponin ist obligat: Bei Pumpfunktionsminderung kann die Prognose durch Verabreichung von ACE-Hemmern und Betablockern günstig beeinflusst werden.

## Oncovin (Vincristin)

hemmt die Ausbildung des mitotischen Spindelapparates und damit die Zellteilung sich schnell teilender Zellen. Allerdings ist auch die Funktion axonaler Mikrotubuli, der intrazelluläre Transport in Neuronen (Nervenzellen) beeinträchtigt, was zu peripheren Neuropathien und neurologische Nebenwirkungen führt.

Es wird über Leber, Galle und fäkal eliminiert. Eingeschränkte Leber- / Gallenfunktion resultiert in längerer Verweilzeit und erhöhten Nebenwirkungen. Oncovin steht nur als Infusionslösung zur Verfügung und darf ausschließlich i.v. angewendet werden. Intrathekal ist meist tödlich, extravasal zieht Gewebeschädigung nach sich!

Dosierung (- lt. Herstellerangabe! -) z.B. bei Erwachsenen und Kindern 1,4 mg/m<sup>2</sup> einmal wöchentlich (max. 2 mg je Gabe), Kleinkinder initial 0,05 mg/kg. Bei erhöhtem direktem Serumbilirubin über 3mg/dl oder Leberfunktionsstörung initiale Dosisreduktion um 50% empfohlen.

Die Halbwertszeit beträgt initial etwa 5 Minuten, intermediär ca. 2,3 Stunden und terminal (50 % Plasmakonzentration) 85 Stunden.

## Prednison

ist ein Prodrug (eine Vorstufe) von Prednisolon, das in der Leber aktiviert wird und wirkt immunsuppressiv und antiphlogistisch (entzündungshemmend).

Es kann oral und i.v. verabreicht werden. Seine Halbwertszeit beträgt im Plasma 2 bis 4 Stunden, die biologische Wirksamkeit erstreckt sich zwischen 12 und 36 Stunden.

Es wirkt 4x stärker als das körpereigene Cortisol (Hydrocortison), seine sog. Cushing-Dosis (die Dosis, ab der ein Cushing-Syndrom – Hyperkortisolismus auftreten kann) liegt bei 7,5 mg/d. Die Schwelle ist bei Patienten mit z.B.

- rheumatoider Arthritis (chronisch entzündliche Systemerkrankung mit Befall der Gelenk-Innenhaut)
- Polymyalgia rheumatica (PMR – Autoimmunerkrankung)

- rezidivierender Polychondritis (Knorpelgewebe zerstörende Erkrankung)
- Multiple Sklerose (MS – chronisch entzündliche demyelinisierende Erkrankung des ZNS)
- Glomerulonephriten (Entzündung des Filtersystems – Kapillarknäuel – der Nierenrinde)
- Morbus Crohn (CED – chronisch entzündliche Darmerkrankung, spez. Ileum und Colon)
- Colitis ulcerosa (chronisch entzündliche Erkrankung der Darmschleimhaut)

## R-CHOP – Zyklen

Folgende Übersichten geben den lt. klinischen Studien durchschnittlich zu beobachtenden Verlauf wieder.

### Anleitung

Mouse-Over über dem die Wirkdauer symbolisierenden Zeitstrahl eines Wirkstoffes bewirkt die Darstellung eine Pop-Ups mit Informationen zum Wirkstoff, Dosierung, Spiegel, Supplementierung, Nebenwirkungen oder Cave-Hinweise.

Mouse-Over über den hämatologischen Verlaufskurven zeigt Nadir-Daten, Verlauf, Wirkung, Prophylaxe, Monitoring und Interventions-Hinweise an.

## Wirkstoffe, hämatologische Toxizität und Eisenstoffwechsel

### 1. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 1 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 1-21 der Gesamttherapie).

**Erste Exposition** mit myelosuppressiven Wirkstoffen. Pre-Zyklus-ANC oft erhöht durch Lymphom-Inflammation. ANC-Nadir Median 0,4 G/L [1]. Thrombozytopenie meist mild (Grad 3-4 nur ~6%). Hämoglobin-Abfall in Zyklus 1 minimal.

Evidenzgrundlage der Ankerpunkte (hämatologische Parameter):

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235-242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L; Grad 3-4 Anämie 14%; Grad 3-4 Thrombozytopenie 6%

[2] [Pettengell & Aapro et al., Drugs 2009;29\(8\):491](#) & [Aapro et al., EORTC G-CSF, Eur J Cancer 2011;47:8-32](#) (PMID [21095116](#)): FN-Risiko R-CHOP ~20%

[3] GELA 2002 [1]

[4] Clausen & Ulrichsen, Leuk Lymphoma 2019: Grad-4-Neutropenie in 45% nach Zyklus 1

**Eisenparameter (Ferritin, CRP, Fe, TSAT): rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten vorhanden.** Kurvenformen zwischen Ankerpunkten interpoliert (keine Tagesmessungen in der Literatur).

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter: schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 2. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 2 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 22–42 der Gesamttherapie).

**Pre-Zyklus-Vorwerte sinken leicht** (kumulativer Effekt auf Knochenmark). **Nadir-Tiefen bleiben stabil** — kein signifikanter Unterschied zu Zyklus 1 [1,3]. LDH sollte normalisiert sein (Therapieansprechen). Hb-Abfall weiterhin minimal.

Evidenzgrundlage der Ankerpunkte (hämatologische Parameter):

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235-242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L; Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] [Pettengell & Aapro et al., Drugs 2009;29\(8\):491](#) & [Aapro et al., EORTC G-CSF, Eur J Cancer 2011;47:8-32](#) (PMID [21095116](#)): FN-Risiko R-CHOP ~20%

[3] GELA 2002 [1]

[4] Clausen & Ulrichsen, Leuk Lymphoma 2019: Grad-4-Neutropenie in 45% nach Zyklus 1

**Eisenparameter (Ferritin, CRP, Fe, TSAT): rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten vorhanden.** Kurvenformen zwischen Ankerpunkten interpoliert (keine Tagesmessungen in der Literatur).

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter: schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 3. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 3 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 43–63 der Gesamttherapie).

△ **Kumulativer Effekt auf Vorwerte:** Pre-Zyklus-ANC sinkt über die Zyklen (9,67 → 4,14 G/L bis Zyklus 6). **Nadir-Tiefen bleiben aber stabil** — kein signifikanter Unterschied zwischen Zyklus 1 und 6 bei G-CSF-Prophylaxe.

**Evidenzgrundlage der Ankerpunkte (hämatologische Parameter):**

[1] Coiffier et al., GELA, NEJM 2002: ANC-Nadir Median 0,4 G/L nach Zyklus 1; Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] Saidi et al., EHA 2021: FN-Rate 2,7% mit G-CSF vs. 7,4% ohne

[3] GELA 2002 [1]

[4] Clausen & Ulrichsen et al., Leuk Lymphoma 2019: Grad-4-Neutropenie in 45% nach Zyklus 1

**Eisenparameter (Ferritin, CRP, Fe, TSAT): rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten vorhanden.** Kurvenformen zwischen Ankerpunkten sind interpoliert (keine Tagesmessungen in der Literatur).

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe zwischen Ankerpunkten interpoliert.  
Eisenparameter: schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 4. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 4 — Wirkstoffe,

# hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 64–84 der Gesamttherapie).

Pre-Zyklus-Vorwerte weiter sinkend [3]. **Nadir-Tiefen stabil** (kein sign. Unterschied Zyklus 1–6 [1,3]). Doxorubicin kumulativ 200 mg/m<sup>2</sup>. LDH normalisiert = anhaltendes Ansprechen.

## Evidenzgrundlage der Ankerpunkte:

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235-242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L;

Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] Saidi et al., EHA 2021: FN-Rate 2,7% mit G-CSF

[3] [Coiffier et al. GELA NEJM 2002 \[1\]](#) (per-Zyklus-ANC-Daten): stabile Nadir-Tiefen über Zyklen 1–8; Pre-Zyklus-ANC sinkt graduell. *Hinweis: zuvor zitierte „GELA 2002 [1]“*

[4] [Clausen MR & Ulrichsen SP et al., Leuk Lymphoma 2019;60\(8\)](#) (doi: 10.1080/10428194.2018.1554863): Grad-4-Neutropenie in 45% (432/965 Patienten) nach Zyklus 1 R-CHOP.

**Eisenparameter: rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten.**

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 5. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 5 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität &

# Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 85–105 der Gesamttherapie).

Kumulativer Effekt auf Knochenmarkreserve. **ANC-Nadir weiterhin stabil** bei ~0,4 G/L [1,3]. Doxorubicin kumulativ 250 mg/m<sup>2</sup>. Vincristin-Neuropathie-Monitoring intensivieren.

Evidenzgrundlage der Ankerpunkte:

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235-242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L;

Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] Saidi et al., EHA 2021: FN-Rate 2,7% mit G-CSF

[3] [Coiffier et al. GELA NEJM 2002 \[1\]](#) (per-Zyklus-ANC-Daten): stabile Nadir-Tiefen über Zyklen 1–8; Pre-Zyklus-ANC sinkt graduell. *Hinweis: zuvor zitierte „GELA 2002 [1]“*

[4] [Clausen MR & Ulrichsen SP et al., Leuk Lymphoma 2019;60\(8\)](#) (doi: 10.1080/10428194.2018.1554863): Grad-4-Neutropenie in 45% (432/965 Patienten) nach Zyklus 1 R-CHOP.

Eisenparameter: rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten.

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 6. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 6 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 106–126 der Gesamttherapie). — **Letzter Standardzyklus R-CHOP-21 × 6.**

**Letzter Standardzyklus** des R-CHOP-21 × 6-Schemas. Doxorubicin kumulativ 300 mg/m<sup>2</sup>. Abschlussevaluation:

PET-CT nach Zyklus 6. LVEF-Kontrolle. Neuropathie-Dokumentation.

**Evidenzgrundlage der Ankerpunkte:**

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235-242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L;

Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] Saidi et al., EHA 2021: FN-Rate 2,7% mit G-CSF

[3] [Coiffier et al. GELA NEJM 2002 \[1\]](#) (per-Zyklus-ANC-Daten): stabile Nadir-Tiefen über Zyklen 1–8; Pre-Zyklus-ANC sinkt graduell. *Hinweis: zuvor zitierte „GELA 2002 [1]“*

[4] [Clausen MR & Ulrichsen SP et al., Leuk Lymphoma 2019;60\(8\)](#) (doi: 10.1080/10428194.2018.1554863): Grad-4-Neutropenie in 45% (432/965 Patienten) nach Zyklus 1 R-CHOP.

Eisenparameter: rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten.

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 7. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 7 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 127–147 der Gesamttherapie). — **Erweitertes Protokoll (nicht Standard-R-CHOP-21 × 6).**

Außerhalb des Standardschemas (R-CHOP-21 × 6). Indikation prüfen (z. B. R-CHOP-14-Protokoll, Hochrisikopatient). Doxorubicin kumulativ 350 mg/m<sup>2</sup>. LVEF-Monitoring obligat.

**Evidenzgrundlage der Ankerpunkte:**

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235-242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L;

Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] Saidi et al., EHA 2021: FN-Rate 2,7% mit G-CSF

[3] [Coiffier et al. GELA NEJM 2002 \[1\]](#) (per-Zyklus-ANC-Daten): stabile Nadir-Tiefen über Zyklen 1–8; Pre-Zyklus-ANC sinkt graduell. *Hinweis: zuvor zitierte „GELA 2002 [1]“*

[4] [Clausen MR & Ulrichsen SP et al., Leuk Lymphoma 2019;60\(8\)](#) (doi: 10.1080/10428194.2018.1554863): Grad-4-Neutropenie in 45% (432/965 Patienten) nach Zyklus 1 R-CHOP.

Eisenparameter: rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten.

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## 8. Zyklus

# R-CHOP Zyklus 8 — Wirkstoffe, hämatologische Toxizität & Eisenstoffwechsel

Schematische Zeitachse (21 Tage, Tag 148–168 der Gesamttherapie). — **Erweitertes Protokoll (nicht Standard-R-CHOP-21 × 6)**.

**Außerhalb des Standardschemas.** Doxorubicin kumulativ 400 mg/m<sup>2</sup> — LVEF-Echo vor Zyklus 8 zwingend. Höchste kumulative Neuropathie- und Kardiotoxizitätsbelastung.

Evidenzgrundlage der Ankerpunkte:

[1] [Coiffier et al., GELA, N Engl J Med. 2002;346\(4\):235–242](#) (PubMed: [PMID 11807147](#)): ANC-Nadir Median 0,4 G/L; Grad 3–4 Anämie 14%; Grad 3–4 Thrombozytopenie 6%

[2] Saidi et al., EHA 2021: FN-Rate 2,7% mit G-CSF

[3] [Coiffier et al. GELA NEJM 2002 \[1\]](#) (per-Zyklus-ANC-Daten): stabile Nadir-Tiefen über Zyklen 1–8; Pre-Zyklus-ANC sinkt graduell. *Hinweis: zuvor zitierte „GELA 2002 [1]“*

[4] [Clausen MR & Ulrichsen SP et al., Leuk Lymphoma 2019;60\(8\)](#) (doi: 10.1080/10428194.2018.1554863): Grad-4-Neutropenie in 45% (432/965 Patienten) nach Zyklus 1 R-CHOP.

Eisenparameter: rein schematisch — keine publizierten seriellen R-CHOP-Verlaufsdaten.

WIRKSTOFFE — APPLIKATION & WIRKUNGSDAUER

---

HÄMATOLOGISCHE VERLAUFSKURVEN

---

EISENSTOFFWECHSEL & ENTZÜNDUNGSPARAMETER **SCHEMATISCH**

Ankerpunkte: GELA ([NEJM 2002](#)) · [EORTC 2011](#) · [Clausen & Ulrichsen 2019](#). Tagesverläufe interpoliert. Eisenparameter schematisch. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

## R-CHOP Zyklenabhängige Supplementierung

Nachfolgende Empfehlungen sind evidenzbasiert und berücksichtigen entsprechend leitlinienbezogene und naturheilkundlichen Präparate gleichermaßen.

### Anleitung

Die nachfolgende Bedienungsanleitung betrifft beide Bereiche:

- Durch Anklicken der oberen Tabs können der aktuelle Zyklus gewählt und die relevanten Daten eingesehen werden.
- Klick auf die jeweilige Zeile lässt Angaben zur Dosierung, Timing, Wirkmechanismen und Referenzen erscheinen.
- Rot hinterlegte Bereiche enthalten Hinweise zu Kontraindikationen inklusive relevanter Begründung.

## Leitlinienbasierte Supplements

Evidenzbasiert und zyklusabhängig. Klinische Entscheidung immer individuell. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

### Evidenzquellen:

[A] EORTC 2011/2019 · ASCO 2015 · NCCN 2023 · ESMO/IDSA · EULAR/DGE

[B] Steinmetz et al. 2013 · Auerbach et al. 2004 · ESMO Anemia Guidelines

[C] Longo et al. 2014 · Morisco et al. 1993 · Greenlee et al. 2014 · Argyriou et al. 2006

**Kontraindikationen:** D'Andrea 2005 · Sparreboom et al. 2004

Stufe A = Leitliniengerecht · B = Moderate Evidenz · C = Begrenzte Evidenz · X = Meiden

## Naturheilkundliche und komplementäre Wirkstoffe

Naturheilkundliche und komplementäre Wirkstoffe als Adjuvanz zu R-CHOP. Evidenzbasiert kategorisiert. Klinische Entscheidung immer individuell und in Absprache mit behandelndem Hämatologen. Keine medizinische Handlungsempfehlung.

### Wichtige Hinweise:

Alle Angaben basieren auf verfügbarer Literatur (Stand 2024). Stufe B-Evidenz = moderate klinische Daten, kein Ersatz für Leitlinientherapie. Stufe C = präklinische oder sehr begrenzte klinische Daten, individuell abwägen.

**Obligat:** Alle Ergänzungen mit behandelndem Hämatologen besprechen, besonders bei aktiver Neutropenie (ANC < 0,5 G/L).

Stufe A = Leitliniengerecht · B = Moderate Evidenz · C = Begrenzte/präklinische Evidenz · X = Kontraindiziert