

# Anpassung ist alles

Sauerstoff brauchen alle tierischen Organismen zum Überleben. Doch was tun, wenn das Angebot sinkt? Die Forschung darüber wie Zellen **Sauerstoffschwankungen** wahrnehmen und darauf reagieren, brachte drei Männern nun den Medizin-Nobelpreis ein.

**W**illiam Kaelin Jr. vom Cancer Institute Boston, Sir Peter Ratcliffe von der Oxford University und Gregg Semenza von der Johns Hopkins University Baltimore wurden Anfang Oktober mit der größten Ehreung im Fachbereich Medizin und Physiologie ausgezeichnet. Sie beschäftigten sich schon lange mit den molekularen Mechanismen, die tierische Zellen dazu befähigen, den Luftsauerstoff zu messen und sich entsprechend anzupassen. Genau

diese Mechanismen sollen nun dabei helfen, neue Medikamente gegen Krebs oder Anämien zu entwickeln. Wie hängt das zusammen?

**EPO marsch** Da Sauerstoff so elementar wichtig ist, verfügt unser Körper über mehrere Strategien, damit die Atmungskette nicht zusammenbricht. Eine schnelle Anpassung ermöglichen beispielsweise spezielle Sensoren nahe der Halsschlagader. Registrieren diese Zellen niedrige Sauerstoffspiegel im Blut (Hypoxie), erhöhen

sie entsprechend die Atemfrequenz. Langfristig wird vermehrt das Hormon Erythropoetin (EPO) freigesetzt, das die Bildung roter Blutkörperchen in Gang setzt. Wie dieser Schritt reguliert wird, ist nun Dank der Forschungsarbeiten der drei Wissenschaftler bekannt. In der Nähe des Gens, das die Informationen für EPO enthält, befindet sich ein sauerstoffempfindlicher Proteinkomplex: der Hypoxie-induzierbare Faktor (HIF), bestehend aus den zwei DNA-bindenden Proteinen HIF1 $\alpha$  und ARNT. Das freie Protein HIF1 $\alpha$  wird normalerweise rasch abgebaut, bei normalem Sauerstoffangebot ist die Konzentration in der Zelle niedrig. Sinkt jedoch der Sauerstoffgehalt, wird HIF1 $\alpha$  weniger abgebaut, bindet gemeinsam mit ARNT an die DNA und bewirkt dort das Ablesen des EPO-Gens und anderer sauerstoffabhängiger Gene. Hypoxie hemmt also den Abbau, ein normaler Sauerstoffgehalt fördert ihn – und zwar so: Spezielle sauerstoffempfindliche Enzyme markieren HIF1 $\alpha$  mit zwei OH-Gruppen, sodass es von einem weiteren Protein (VHL) erkannt und folglich komplexiert wird. Dieser Proteinkomplex wird dann rasch abgebaut.

nismus könnte man nun therapeutisch eingreifen, um verschiedene Krankheiten zu behandeln. Könnte man beispielsweise die sauerstoffempfindlichen Enzyme (sogenannte HIF-Prolyl-Hydroxylasen) hemmen, würde weniger HIF1 $\alpha$  abgebaut und dem Körper damit eine dauerhafte Hypoxie vorgegaukelt werden, wodurch mehr EPO gebildet wird – Einsatzgebiet könnte eine Anämie durch Niereninsuffizienz darstellen. Ein solcher Inhibitor – Rodaxustat – ist bereits in China zugelassen. HIF1 $\alpha$ -Antagonisten könnten wiederum gegen verschiedene Krebserkrankungen eingesetzt werden, um die Angiogenese – also die Bildung neuer Blutgefäße für den Tumor – abzuschwächen. Einige Testkandidaten gegen Glioblastom oder Nierenzellkarzinom befinden sich derzeit in der klinischen Forschung. Da erhöhte HIF1 $\alpha$ -Konzentrationen in Zusammenhang mit einem aggressiven Krankheitsverlauf und schlechter Prognose beobachtet werden, stellt HIF1 $\alpha$  generell ein interessantes Ziel für die Krebsforschung dar. ■

*Farina Haase,  
Apothekerin/Redaktion*



© Bertil / stock.adobe.com

**Potenzielle Targets** An mehreren Stellen dieses Mecha-



# WICK VAPORUB FÜR EINEN ERHOLSAMEREN SCHLAF TROTZ ERKÄLTUNG

Erkältungspatienten schlafen oft schlecht und finden nachts nicht die Erholung, die sie für die Genesung benötigen. Eine Studie mit 4.000 Erkältungspatienten aus 8 Ländern bestätigt:

**9 von 10 Patienten wachen aufgrund ihrer Erkältungssymptome wie Husten, laufender oder verstopfter Nase mindestens einmal in der Nacht auf.<sup>1</sup>**

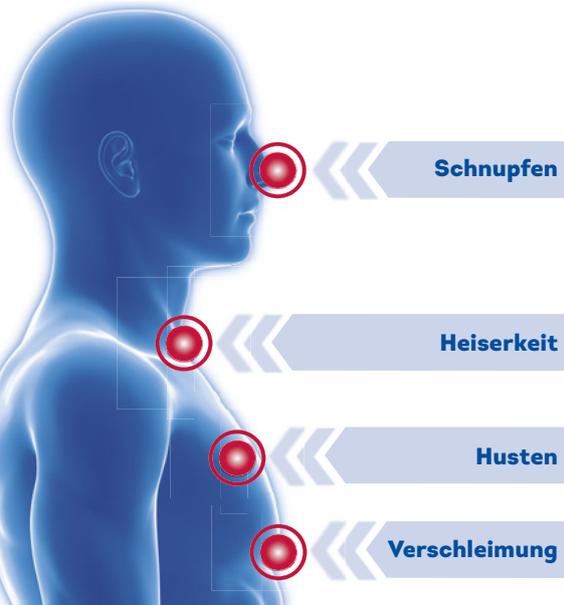
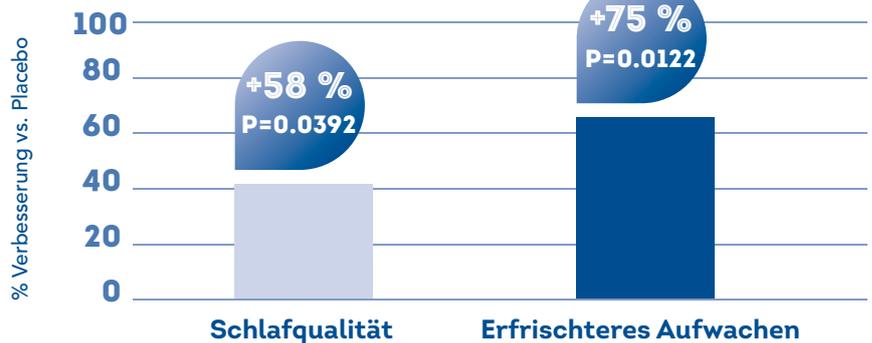
**Guter Schlaf ist die wohl beste Unterstützung zur Genesung bei Erkältung.<sup>2</sup>**

## WICK VAPORUB VERBESSERT NACHWEISLICH DIE SCHLAFQUALITÄT VON ERKÄLTUNGSPATIENTEN

Die Ergebnisse der Studie von Santhi et al. zeigen: Bei erwachsenen Erkältungspatienten, die WICK VapoRub vor dem Schlafengehen verwendet haben, verbesserte sich die Schlafqualität im Vergleich zum Placebo um 58 % und 75 % der Patienten wachten im Vergleich zum Placebo erfrischer auf.<sup>3</sup>

**58 % VERBESSERUNG DER SCHLAFQUALITÄT** im Vergleich zum Placebo

**75 % ERFRISCHTERES AUFWACHEN** im Vergleich zum Placebo



## IHRE EMPFEHLUNG FÜR DEN 4-FACH-EFFEKT GEGEN ERKÄLTUNG

- ✓ GUTE TOPISCHE ZUSATZEMPFEHLUNG\* ZU FAST ALLEN SYSTEMISCHEN ARZNEIMITTELN\*\*
- ✓ SCHON AB 2 JAHREN\*
- ✓ AUCH ZUM INHALIEREN\*



**1.** Wick Global Cold and Flu Survey 2016 **2.** Bryant P, Trinder J, Curtis N. (2004) Sick and Tired: Does Sleep Have a Vital Role in the Immune System? Immunology 4:457-467 **3.** Santhi N, Ramsey D, Phillipson G, Hull D, Revell VL, Dijk D-J. (2017) Efficacy of a topical aromatic rub (Wick VapoRub®) on effects on self-reported and actigraphically assessed aspects of sleep in common cold patients. OJRD 7:83-101. **4.** WICK VapoRub Fachinformation, Stand: März 2018.

\* Zur Empfehlung an Erwachsene und Kinder ab 2 Jahren zum Einreiben auf Brust oder Rücken. Aufgelöst in heißem Wasser können Erwachsene und Kinder ab 6 Jahren die Dämpfe auch inhalieren. \*\* Wechselwirkungen mit systemischen Erkältungsmedikamenten sind bei normaler Anwendung nicht zu erwarten.<sup>4</sup>

### WICK VapoRub Erkältungssalbe

**Zus.:** 100 g Salbe enth.: Levomenthol 2,82 g, racemischer Campher 5,46 g, gereinigtes Terpentinsel 4,71 g, Eukalyptusöl 1,35 g. **Sonst. Bestandt.:** Virginisches Wacholderholzlöl, Thymol, Weißes Vaseline. **Anwendungsgebiete:** Zur Besserung des Befindens bei Erkältungsbeschwerden der Atemwege (Schnupfen, Heiserkeit, Entzündung der Bronchialschleimhaut mit Symptomen wie Husten und Verschleimung). **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gg. die Wirkstoffe od. einen der sonst. Bestandt., Anw. auf Schleimhäuten, vorgeschädigter od. entzündeter Haut, offenen Wunden; Verbrennungen od. bei Haut- und Kinderkrankheiten mit Exanthem; Asthma bronchiale, Keuchhusten sowie Pseudokrapp u. and. Atemwegserkrank. mit ausgeprägter Überempfindlichkeit der Atemwege (Wirkstoffe können beim Einatmen zur Verkrampfung der Bronchialmuskulatur führen); akute Lungenentzündung; Säugl. und Kleinkdr. unter 2 J.; bei Kdrn. unter 6 J. nicht zur Inhalation. **Schwangerschaft/Stillzeit:** Währ. Schwangerschaft strenge ärztl. Nutzen-Risiko-Abwägung. Währ. der Stillzeit nicht im Bereich der Brust der stillenden Mutter anwenden. **Nebenwirkungen:** Überempfindlichkeitsreaktion der Haut, Kontaktexzem. Halluzinationen, Krampfanfall, Augenreizung (bei Inhalation). Bei Inhalation: Hustenreiz, Verstärkung eines Bronchospasmus, Atemwegsobstruktion mit pfeifender Atmung, Atembeschwerden, Atemnot, asthmaähnli. Zustände bis hin zum Atemstillstand, Erythem, Hautreizung, Schleimhautreizung (bei Inhalation), Verbrennungen am Applikationsort. **Wechselwirkungen:** Wirkungen and. AM können abgeschwächt u./od. verkürzt werden. **Dosierung:** Nur äußerl. od. zum Inhalieren anwenden. Erw. und Kdr. über 12 J.: 2 - 4 mal tgl. eine 2 bis 3 teelöf-felgroße Menge. Kdr. von 6 - 12 J.: 2 - 4 mal tgl. eine 1 bis 2 teelöf-felgroße Menge. Kdr. von 2 - 5 J.: 2 - 3 mal tgl. eine 1/2 bis 1 teelöf-felgroße Menge. **Freiverkäuflich. Stand:** März 2018 WICK Pharma, Zweigniederlassung der Procter & Gamble GmbH, D-65823 Schwalbach