

Tape Stripping Test

1. Grundlegendes

Das Stratum corneum (SC), die äußerste Schicht der Haut, ist die Hauptbarriere für die Penetration von Wirkstoffen. Vereinfacht kann man sich das SC wie eine Ziegelsteinmauer vorstellen, bei der die Ziegelsteine den Korneozyten und der Mörtel der interzellulären Lipidmatrix entspricht [1]. Die Dicke des SC beträgt 6 bis 15 μm was etwa 14 bis 27 Lagen Korneozyten entspricht. Das SC an den Handflächen und den Fußsohlen ist wesentlich stärker als an anderen Körperteilen. Mit Hilfe des Tape Stripping Tests kann das Penetrationsverhalten von topisch applizierten Substanzen in bzw. durch das SC ermittelt werden [2, 3]. Hierfür werden nacheinander adhäsive Filme auf die Haut geklebt, abgezogen und die Substanzmenge pro Abriss bestimmt [4].

2. Durchführung

Substanzen (z.B. wirkstoffhaltige Cremes, Öle oder Emulsionen) werden in einer genau definierten Menge auf ein Testareal aufgetragen (Abb. 1A). Nach einer Einwirkzeit werden die Substanzen entfernt. Es werden adhäsive Filme (z.B. Tesa Film oder Scotch Tape) auf das Testareal geklebt und mit einem definierten Druck angedrückt (Abb. 1B). Ein gleichmäßiges andrücken kann z.B. durch das Verwenden von Gummirollern mit einem definierten Gewicht gewährleistet werden. Die adhäsiven Filme werden von der Haut abgezogen (Abb. 1C). An den Filmen haften nun sowohl Korneozyten und Bestandteile der Lipidmatrix als auch Anteile der in der jeweiligen Schicht vorhandenen applizierten Wirksubstanz (Abb. 1D). Durch Extraktion können die Substanzen von den Filmen mit anhaftenden Zellen getrennt und im Extrakt die Menge der Substanz quantifiziert werden.



A



B

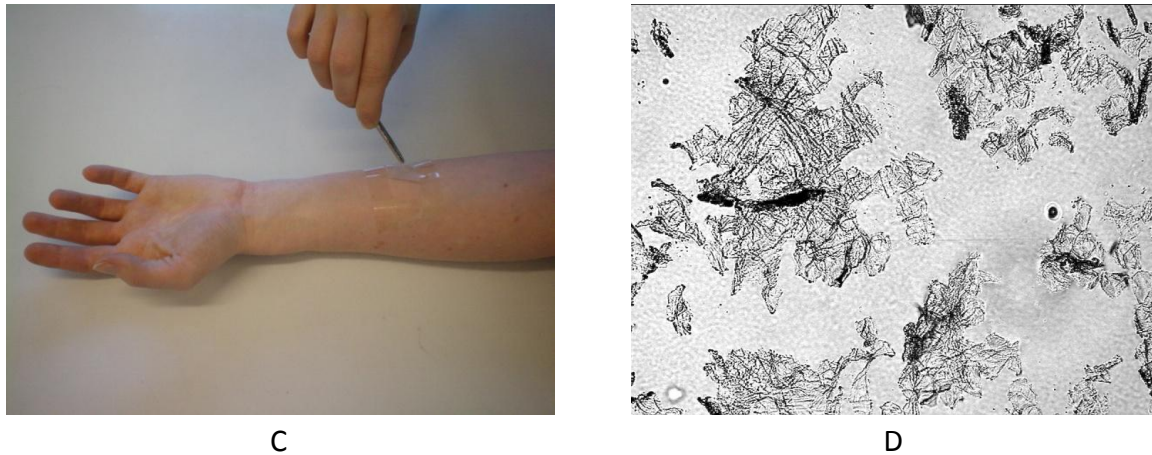


Abb. 1: (A) Markiertes Testareal auf dem Unterarm einer Probandin nach dem Auftragen einer Coenzym Q10-haltigen Creme, (B) Andrücken des adhäsiven Films mit Hilfe eines 1 kg-Gummirollers, (C) mit einer Pinzette wird der adhäsive Film abgezogen, (D) am 1. Film haftende Korneozyten mit 160-facher Vergrößerung.

3. Beispiel

In Abbildung 2 sind die Penetrationsprofile von Coenzym Q10 in das SC aus 3 verschiedenen Formulierungen dargestellt. Nach dem Einklimatisieren bei $20\pm 1^\circ\text{C}$ und $45\pm 5\%$ relativer Luftfeuchtigkeit für 30 Minuten wurden je 150 mg 0,5% Coenzym Q10-haltige NLC-Dispersion, Emulsion und dickflüssiges Paraffin auf ein $10,4\text{ cm}^2$ großes Testfeld auf der Innenseite des Unterarms aufgetragen. An dem Test nahmen 5 Probandinnen teil. Nach 30 Minuten wurden die Formulierungen abgewaschen. Mit 9 Streifen Scotch Tape No. 90 wurde das SC abgezogen und die Menge Coenzym Q10 in den Streifen mittels HPLC bestimmt. Aus der Abbildung 2 wird der Einfluss der Formulierung auf das Penetrationsverhalten von Substanzen ersichtlich. In dem hier dargestellten Beispiel sieht man, dass aus NLC und Emulsion das Coenzym Q10 besser in das SC penetriert als aus dickflüssigem Paraffin. Die größte Menge Coenzym Q10 penetriert aus den NLC in das SC [5].

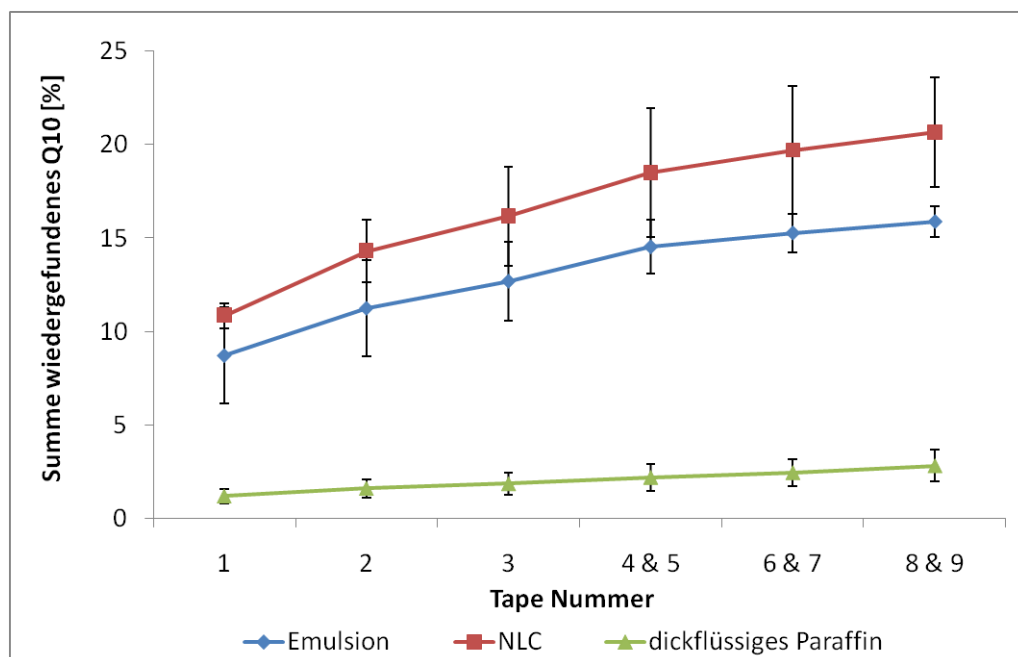


Abb 2: Mit Hilfe des Tape Stripping Tests ermittelte Penetrationsprofile von Coenzym Q10 aus NLC, Emulsion und dickflüssigem Paraffin ins SC.

3. Referenzen

1. L. Norlén, Molecular Skin Barrier Models and Some Central Problems for the Understanding of Skin Barrier Structure and Function, *Skin Pharmacology and Applied Skin Physiology* 16(2002). pp. 203-211.
2. S. Warmann et al., MDR1 modulators improve the chemotherapy response of human hepatoblastoma to doxorubicin in vitro, *Journal of Pediatric Surgery*. 37(11), (2002). pp. 1579-84.
3. H.-J. Weigmann, Lademann, J., Schanzer, S., Lindemann, U., von Pelchrzim, R., Schaefer, H., Sterry, W., Shah, V., Correlation of the Local Distribution of Topically Applied Substances Inside the Stratum corneum Determined by Tape-Stripping to Differences in Bioavailability, *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 14(2001). pp. 98-102.
4. H. Loffler, Dreher, F., Maibach, H. I., Stratum corneum adhesive tape stripping: influence of anatomical site, application pressure, duration and removal, *Br J Dermatol* 151(4), (2004). pp. 746-52.
5. J. Pardeike et al., Coenzyme Q10 Loaded NLC: in vitro release and in vivo skin penetration. in AAPS Annual Meeting & Exposition. 2007. San Diego CA.