

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 59 (1969-1970)  
**Heft:** 2: Rapport annuel = Jahresbericht  
  
**Artikel:** Physiologie des Knochens  
**Autor:** Fleisch, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308457>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

ces préparations et en déterminant les viscosités des suspensions ainsi réalisées à l'aide d'un «microviscosimètre» construit dans ce but, nous avons pu mettre en évidence deux faits essentiels pour l'écoulement du sang dans le lit capillaire :

1. Quelle que soit la nature du plasma dans lequel sont suspendus les globules, la viscosité sanguine est toujours très proche de celle du plasma seul lorsque le diamètre du capillaire est voisin de celui des globules.
2. Par conséquent les substituts à base de dextran étant beaucoup plus visqueux que ceux à base de gélatine, l'énergie nécessaire à l'écoulement de suspensions d'hématies dans du dextran est beaucoup plus grande que pour un écoulement d'une suspension des mêmes hématies dans des produits à base de gélatine.

Il ressort des résultats présentés que l'administration de substituts du sang peut avoir certaines répercussions sur l'écoulement. Il est évident que ces considérations rhéologiques ne reposent que sur des études faites «in vitro» et ne sauraient être appliquées directement à la circulation in vivo. Elles ne montrent qu'une face du problème et devraient être complétées par d'autres aspects tels que, par exemple, l'action des substituts du sang sur l'hémostase, leur métabolisme dans l'organisme. Mais ces questions dépasseraient le cadre de cet exposé où nous avons voulu nous limiter à une question qui nous a plus directement intéressés dans le plan général des études entreprises au cours de ces dernières années à l'Institut de Recherche Cardio-angéiologique à Fribourg.

## **Physiologie des Knochens**

VON H. FLEISCH

Pathophysiologisches Institut, Universität Bern

Knochen ist ein dynamisches Gewebe, welches stets im Umbau ist. Dieser Umbau erlaubt dem Knochen, seine Struktur den mechanischen Einflüssen anzupassen. Ferner erlaubt es ihm, dem Körper in Mangelzuständen Calcium zu liefern.

Der Aufbau wird durch Wachstumshormon, Thyroxin und mechanische Einflüsse gefördert, durch Cortison und Oestrogene jedoch gehemmt. Der Abbau seinerseits wird durch Parathormon, Wachstumshormon, Thyroxin und Mangel an mechanischen Einflüssen gefördert, durch Calcitonin und Oestrogene gehemmt. Die Struktur des Knochens erhält sich somit selbst, indem ein Rückkoppelungssystem besteht zwischen den Deformationen, denen er von außen ausgesetzt ist und der Geschwindigkeit des Auf- und Abbaus. Andererseits erlaubt der Knochen, die Calciumkonzentration im Blut konstant zu halten, indem die Sekretion von Parathormon und Calcitonin von dem Blutspiegel des ionisierten Calciums abhängig ist.

Wir haben uns in unserem Institut mit den Faktoren, welche die Ablagerung und Auflösung von Calciumphosphat beeinflussen, beschäftigt. Diese Unter-

suchungen ergaben, daß Blut und Urin eine Substanz enthalten, welche diese zwei Prozesse in vitro hemmen und welche als anorganisches Pyrophosphat identifiziert wurde. Pyrophosphat beugt, wenn subcutan verabreicht, in Ratten experimentell induzierten Aortenverkalkungen vor. Somit könnte es einer der Faktoren sein, welche Weichteile vor der Verkalkung schützen. Pyrophosphat ist auch in Knochen- und Zahnmineral anwesend. Es ist daher möglich, daß es in der Regulation der Bildung und Auflösung des Minerals eine Rolle spielt. Diese Hypothese wird durch die Tatsache unterstützt, daß in zwei Krankheiten, wo ein Defekt der Knochenverkalkungen besteht, der Hypophosphatasie und der renalen Insuffizienz, der Pyrophosphatspiegel im Blut erhöht ist. Falls Pyrophosphat tatsächlich eine solche Rolle spielt, wird in Zukunft den verschiedenen Pyrophosphatasen eine größere Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen.

Vor kurzem haben wir die Wirkung von synthetischen, Pyrophosphatverwandten Substanzen, die statt einer P-O-P-Bindung eine P-C-P-Bindung aufweisen, untersucht. Es zeigte sich, daß diese Körper, Diphosphonate genannt, eine ähnliche hemmende Wirkung in vitro auf die Bildung und Auflösung von Calciumphosphat aufweisen. In vivo beugen sie, wie Pyrophosphat, experimentell induzierten Weichteilverkalkungen vor. Diese Wirkung wird jedoch im Gegensatz zu Pyrophosphat auch bei oraler Verabreichung erzielt. Diphosphonate hemmen auch sowohl in der Gewebekultur wie bei der lebenden Ratte die Knochenzerstörung. Insbesondere kann mit Diphosphonaten einer durch Immobilisation erzeugten Osteoporose vorgebeugt werden.

Da die Diphosphonate nicht toxisch sind, eröffnen sie neue Therapiemöglichkeiten einerseits bei abnormalen Verkalkungen, andererseits bei Krankheiten mit erhöhter Knochenzerstörung, insbesondere Osteoporose. Erste Untersuchungen zeigen, daß Diphosphonate tatsächlich die Progression der ektopischen Verkalkungen bei Kindern mit Myositis ossificans sofort und solange das Medikament verabreicht wird, abstoppen.

## La Tératologie ou Sciences des monstres

par J. SCHOWING,

Institut de Biologie animale, Université, Fribourg (Suisse)

Les monstres étaient considérés depuis l'Antiquité comme des êtres néfastes frappés de malédiction. Les quelques descriptions que l'on en connaissait étaient pour la plupart peu objectives, par suite des obstacles s'opposant au développement des connaissances en anatomie. On doit à Etienne Geoffroy Saint-Hilaire et à son fils Isidore un traité et une classification systématique des monstruosités. En effet, les monstres ne sont pas le résultat d'une fantaisie échevelée de la nature mais obéissent à certaines lois qui font qu'une monstruosité apparaissant chez un *poisson*, un *oiseau* ou un *mammifère*, a dans tous les cas la même origine.