

Synovialflüssigkeit – Teil 1: Hauptcharakteristika

Dieser Artikel über Synovialflüssigkeit besteht aus zwei Teilen. Teil 1 betrachtet die Anatomie und Zusammensetzung der Synovialflüssigkeit und behandelt die Indikationen für ihre Analyse. Dazu werden Tipps und Tricks für die Proben-gewinnung erörtert. Teil 2 wendet sich dann der Laboranalytik der Synovialflüssigkeit im Detail zu.

Das Wort »synovial« kommt vom lateinischen Wort »ovum«, »Ei«, und rührt daher, dass normale Synovialflüssigkeit Eiweiß ähnelt. Synovialflüssigkeit, oft auch als »Gelenkflüssigkeit« bezeichnet, kommt in allen Gelenken und Diarthrosen (echten Gelenken) vor. Von biochemischer Seite stellt sie ein Ultrafiltrat des Plasmas durch die Synovialmembran dar, das durch die B-Synovialozyten mit von diesen gebildeten Verbindungen angereichert wird. Unter normalphysiologi-schen Bedingungen ist die biochemische Zusammensetzung daher der des Plasmas sehr ähnlich. Unter pathologischen Bedingungen kann eine labormedizinische Analyse der Synovialflüssigkeit Informationen über die Ursache der Erkran-kung des Gelenks geben. Relevante Indikationen sind z. B. eine Entzündung, eine Infektion, Trauma oder eine degenerative Gelenkerkrankung.

Anatomie und Zusammensetzung

Synovialflüssigkeit ist eine viskose Flüssigkeit in den Hohlräumen beweglicher (oder Synovial-) Gelenke (siehe Abb. 1). Sie dient dem Erhalt der Gelenkfunktion durch strukturelle Unterstützung und die Zuführung von wichtigen Nährstoffen

an das umliegende Knorpelgewebe. Auf zellulärer Ebene finden sich primär zwei Zelltypen: auf diese Umgebung spezialisierte, den Makrophagen ähnliche A-Synovialozyten und fibroblasten-ähnlichen B-Synovialozyten, die die Homöostase im Gelenk sicherstellen. Die B-Synovialozyten sekretieren ein Mucopolysaccharid, das Hyaluronsäure und kleinere Mengen Protein enthält, in die Flüssigkeit. Die großen Hyaluronat-Moleküle tragen zur sichtbaren Viskosität der Synovialflüssigkeit bei. Die Filtration ist nicht selektiv mit der Ausnahme des Ausschlusses hoch-molekularer Proteine. Die meisten chemischen Bestand-teile, auch wenn sie nicht von klinischer Signifikanz sind, haben daher eine Konzentration ähnlich der, die sie auch im Plasma haben, wie in Tabelle 1 gezeigt.

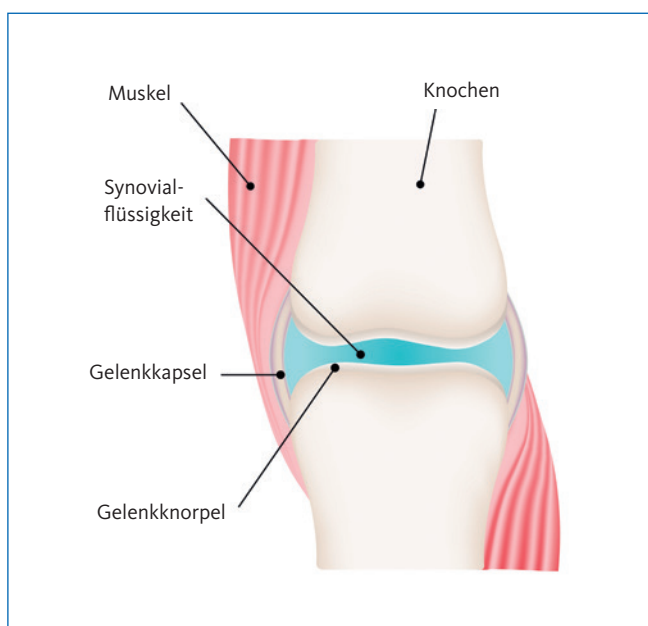


Abbildung 1 Darstellung eines Synovialgelenks

Tabelle 1 Typische Zusammensetzung von Synovialflüssigkeit

Äußeres Erscheinungsbild	
Gesamtvolumen (z. B. Kniegelenk bei Erwachsenen)	<3,5 mL
Farbe	Farblos oder Blassgelb
Transparenz	Klar
Viskosität	Hoch, bildet 4–6 cm lange Fäden
Korpuskuläre Bestandteile	
Erythrozyten (RBC)	<2.000 Zellen/ μ L
Leukozyten (WBC)	<200 Zellen/ μ L
WBC-Differenzialbild: Neutrophile	Nicht mehr als 25% aller Leukozyten
Kristalle	Keine
Chemische Zusammensetzung	
Glukose	Entspricht der Plasmakonzentration
Harnsäure	Entspricht der Plasmakonzentration
Gesamtprotein	<3 g/dL

Gicht oder Pseudogicht zu diagnostizieren. Es konnte gezeigt werden, dass die Beobachtung verschiedener Kristalle in der Synovialflüssigkeit die klinische Diagnose und die Behandlung beeinflussen können.

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Untersuchung der Synovialflüssigkeit bedeutend weiterentwickelt: neue biochemische Marker wurden eingeführt, wie z. B. Chondroitin-6-sulfat (C6S), Chondroitin-4-sulfat (C4S), Keratansulfat (KS) und Tenascin-C (TN-C); dazu kam es zu einem Wiederaufleben des Interesses in die Zytologie der Synovialflüssigkeit. Andererseits hat die Verfügbarkeit anderer diagnostischer Techniken (wie zum Beispiel Magnetresonanz-Bildgebung) zusammen mit einem größeren Bewusstsein der Risiken einer routinemäßigen Gelenkpunktion und den Schwierigkeiten beim Umgang mit Körperflüssigkeiten abseits Blut und Urin zu einer Abnahme des Aufkommens derartiger Proben im Labor geführt [2].

Probengewinnung und Handhabung

Synovialflüssigkeit wird durch eine Gelenkpunktion (Arthrozentese) gewonnen. Die Flüssigkeitsmenge variiert dabei je nach Größe des Gelenks und Ausmaß der Flüssigkeitsansammlung. Im Knie eines gesunden Erwachsenen finden sich beispielsweise weniger als 3,5 mL, bei entzündlicher Erkrankung kann das Volumen aber auf über 25 mL anwachsen. Die Gewinnung kann manchmal schwierig sein und nur wenige Tropfen bringen, aber diese reichen für Mikroskopie und Kultur aus. Die Flüssigkeit aus einem pathologischen Gelenk kann Fibrinogen enthalten, was zu spontaner Gerinnung führen kann. Um dies zu vermeiden, sollte die Flüssigkeit in einer Spritze gesammelt werden, die mit Natrium-Heparin befeuchtet wurde. Wurde ein ausreichendes Volumen gesammelt, sollte es – abhängig von den benötigten Tests – in folgende Röhrchen verteilt werden [3]:

Indikationen für eine Analyse der Synovialflüssigkeit

Unterschiede in Aussehen und zellulären Bestandteilen von abnormaler Synovialflüssigkeit könnten mit verschiedenen Krankheitsbildern zusammenhängen (Tabelle 2). Sie helfen insbesondere, zwischen entzündlichen und nicht-entzündlichen Formen von Arthritis zu unterscheiden. Eine labormedizinische Untersuchung der Synovialflüssigkeit kann daher nützlich sein, die pathologische Ursache einer Arthritis zu bestimmen. Die häufigsten Analysen von Synovialflüssigkeit untersuchen WBC-Konzentration und Differentialbild, Gram-Färbung, Kultur, Charakterisierung von Kristallen und biochemische Untersuchungen wie die Bestimmung der Glukose-Konzentration.

Es gibt zwei wichtige Gründe, die Synovialflüssigkeit zu untersuchen: Zum einen, um Gelenkinfektionen zu diagnostizieren, indem mit Proben von Synovialflüssigkeit eine Gram-Färbung und Kultur durchgeführt werden; zum anderen, um mittels Polarisationsmikroskopie Kristallarthritis zu erkennen. Diese erlaubt die Identifizierung von Urat- (Natriumurat-Monohydrat) und Pyrophosphat- (Kalzium-Pyrophosphat-Dehydrat)-Kristallen, um das Vorliegen von

Tabelle 2 Klassifizierung und pathologische Bedeutung von Gelenkerkrankungen [1]

Erkrankungstyp	Pathologische Bedeutung
1. Nicht-entzündlich	Degenerative Gelenkerkrankung, Arthrose
2. Entzündlich	Immunologische Erkrankungen, rheumatoide Arthritis, Lupus erythematodes, Sclerodermie, Polymyositis, Spondylitis ankylosans (Morbus Bechterew), rheumatisches Fieber, Lyme-Arthritis, Kristallarthropathien wie Gicht und Pseudogicht
3. Septisch	Mikrobielle Infektion
4. Hämorrhagisch	Trauma, Tumore, Hämophilie, andere Gerinnungsstörungen, Antikoagulans in Überdosis

- Ein steriles heparinisierendes Röhrchen für mikrobiologische Untersuchungen (z. B. Gram-Färbung und Kultur)
- Ein Natrium-Heparin- oder Ethylendiamintetraessigsäure(EDTA)-Röhrchen für die Zellzählung
- Ein Natriumfluorid-Röhrchen für die Glukose-Analyse
- Ein nicht antikoaguliertes Röhrchen für andere Tests

Antikoagulantien in Pulverform sollten nicht verwendet werden, da sie Artefakte bei der Kristallanalyse verursachen können. Das nicht antikoagulierte Röhrchen für weitere Untersuchungen muss zentrifugiert und der Überstand in ein neues Röhrchen überführt werden, damit zelluläre Bestandteile nicht mit chemischen und serologischen Untersuchungen interferieren. Die so gewonnenen Proben sollten dann direkt und ohne Verzögerung ins Labor gebracht werden. Ist eine Verzögerung jedoch unausweichlich können die Proben gekühlt werden. Idealerweise sollten aber alle Tests so schnell wie möglich durchgeführt werden, um eine Lyse der Zellen oder eine Veränderung der Kristall-Morphologie zu verhindern.

Zusammenfassung

- Synovialflüssigkeit ist eine wichtige Körperflüssigkeit, die in den Hohlräumen der Bewegungsgelenke vorkommt, um Reibung zu reduzieren, Erschütterungen abzufedern und den Transport von Nährstoffen und Abbauprodukten sicherzustellen.
- Bei der Diagnose von akuter Arthritis, Kristallarthropatien, septischer Arthritis (Pyarthros) und interkritische Gicht kann der Untersuchung der Synovialflüssigkeit eine besondere Bedeutung zukommen.

Literatur

- [1] *King Strasinger S et al. (2008): Urinalysis and Body Fluids. Fifth Edition.   2008 F. A. Davis Co.*
- [2] *Swan A et al. (2002): The value of synovial fluid assays in the diagnosis of joint disease: a literature survey. Ann Rheum Dis. 61:493 – 98.*
- [3] *Mundt LA et al. (2016): Graff's Textbook of Urinalysis and Body Fluids. Third Edition.   2016 Wolters Kluwer.*

Sysmex Deutschland GmbH
Bornbarch 1, 22848 Norderstedt, Deutschland · Telefon +49 40 534102-0 · Fax +49 40 5232302 · info@sysmex.de · www.sysmex.de

Sysmex Suisse AG
T distrasse 50, 8810 Horgen, Schweiz · Telefon +41 44 718 38 38 · info@sysmex.ch · www.sysmex.ch

Sysmex Austria GmbH
Odoakergasse 34-36, 1160 Wien, Österreich · Telefon +43 1 4861631 · Fax +43 1 486163125 · office@sysmex.at · www.sysmex.at

Sysmex Europe GmbH
Bornbarch 1, 22848 Norderstedt, Deutschland · Telefon +49 40 52726-0 · Fax +49 40 52726-100 · info@sysmex-europe.com · www.sysmex-europe.com

Die für Ihre Region zuständige Sysmex Niederlassung finden Sie unter www.sysmex-europe.com/contacts