

## Intrazelluläres ATP - Marker mitochondrialer Dysfunktion

### Was ist ATP?

Adenosintriphosphat (ATP) ist ein Nukleotid aus dem Triphosphat des Adenosins. Die Bindungen zwischen den drei Phosphaten sind sehr energiereich, weshalb ATP die universelle Form unmittelbar verfügbarer Energie in jeder Körperzelle darstellt, welche für nahezu alle ablaufenden Prozesse benötigt wird. Dazu zählen neben der Muskelkontraktion auch die Synthese von organischen Molekülen und der aktive Stofftransport durch Biomembranen. ATP ist dabei Cosubstrat verschiedener Kinasen (Phosphat-übertragende Enzyme), z.B. der cAMP-abhängigen Proteinkinase A, der Ca-abhängigen Proteinkinase C oder der Insulin-stimulierten Proteinkinase. ATP ist zudem Agonist purinerger Rezeptoren im zentralen als auch im peripheren Nervensystem. Somit ist ATP an der Durchblutungsregulation und der Vermittlung von Entzündungsreaktionen beteiligt.

### Wann ist intrazelluläres ATP vermindert?

Insbesondere erworbene Funktionsstörungen der Mitochondrien gehen mit reduziertem intrazellulärem ATP einher. Beobachtet wurden ATP-Verminderungen bei Patienten mit Chronic Fatigue Syndrom (Myhill, Int J Clin Exp Med 2009), zellulärer Hypoxie (Bell, 2007), aktiver EBV-Infektion (Vernon SD BMC Infect Dis. 2006) sowie bei Fibromyalgien, nitrosativem Stress und chronisch degenerativ-entzündlichen Prozessen. Auch wenn zumeist keine Antwort darauf gegeben werden kann, ob die ATP-Verminderung primär ist oder das Resultat veränderter biochemischer Prozesse darstellt, stellt der Parameter einen wichtigen Gradmesser für die aktuelle Mitochondrienfunktion dar.

### Wie wird ATP im Labor gemessen?

Aus heparinisiertem Blut des Patienten werden die Leukozyten aufgereinigt und lysiert, wobei das gesamte intrazelluläre ATP freigesetzt wird. Der Nachweis des ATP erfolgt mittels eines Chemolumineszenzverfahrens unter Zusatz von D-Luciferin. Durch Reaktion des ATP mit dem Substrat D-Luciferin und Sauerstoff wird mit Hilfe von Luciferasen Licht produziert, das mittels eines speziellen Luminescence Counters der Firma Perkin Elmer detektiert werden kann. Das emittierte Licht ist zur ATP-Konzentration direkt proportional.

### Material

Für die Bestimmung wird Heparinblut (1 Röhrchen) benötigt. Das Blutentnahme- und Versandmaterial wird vom Labor kostenfrei zur Verfügung gestellt (Tel. 03077001-220). Die Anforderung auf dem Laborauftrag lautet ATP-Bestimmung. Das Blut muss innerhalb von 24h im Labor sein und sollte bei Raumtemperatur gelagert werden.

### Abrechnung

Die ATP-Bestimmung gehört nicht zum Leistungsspektrum der Gesetzlichen Krankenkassen (GKV). Die Kosten betragen für Selbstzahler (IGeL) 43,71 € (1,0-facher GOÄ-Satz). Private Kassen übernehmen bei gegebener Indikation die Kosten von 50,27 € (1,15-facher GOÄ-Satz).

### Beispielbefund

Ärztlicher Befundbericht			
Eingang	Ausgang	Tagesnummer	0326123456
Patient		Geburtsdatum	02.03.1989
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
ATP intrazellulär °° (CLIA)	<b>1,30</b>	µM	> 2,0
<p>Deutlich vermindertes intrazelluläres ATP in Leukozyten. Der Befund spricht für eine sekundär gestörte Mitochondrienfunktion der Leukozyten. Wir empfehlen ggf. den Ausschluss einer dafür ursächlichen systemischen Entzündung (TNF-<math>\alpha</math> und hsCRP im Serum) sowie die Bestimmung des Coenzym Q10 (Ubichinon) ist essentiell für die Funktionalität der Atmungskette. Verminderte Serumspeigel an Coenzym Q10 können ursächlich für einen ATP-Mangel sein. Bitte 2 ml Vollblut/Serum einsenden.</p>			

Deutlich vermindertes intrazelluläres ATP in Leukozyten. Der Befund spricht für eine sekundär gestörte Mitochondrienfunktion der Leukozyten. Wir empfehlen ggf. den Ausschluss einer dafür ursächlichen systemischen Entzündung (TNF- $\alpha$  und hsCRP im Serum) sowie die Bestimmung des Coenzym Q10. Coenzym Q10 (Ubichinon) ist essentiell für die Funktionalität der Atmungskette. Verminderte Serumspeigel an Coenzym Q10 können ursächlich für einen ATP-Mangel sein. Bitte 2 ml Vollblut/Serum einsenden.

Haben Sie Fragen? Unser Serviceteam beantwortet sie gerne unter 030 770 01-220.