

## Erythropoetin (EPO) und Anämie

### Physiologische Bedeutung

Erythropoietin (EPO) ist ein renal produziertes Glykoprotein, welches die Erythropoese im Knochenmark steuert. Eine erhöhte EPO-Ausschüttung führt zur Erythrocytose, die Reduzierung zur Erythrocytopenie. Die EPO-Wirkung bei der Erythrozytenbildung wird verstärkt durch verschiedene andere Hormone, wie zum Beispiel Androgene, Thyroxin und das Wachstumshormon.

Der körpereigene Reiz für die Produktion von EPO ist die Hypoxie, z.B. bei

- Anämien unklarer Genese
- Hämoglobinopathien
- häufigen Höhengaufenthalten

EPO wird zu 80-90% in der Niere gebildet. Extrarenale Bildungsstätten sind neben der Leber noch die Makrophagen. Die Niere ist kein Speicher-, sondern nur Syntheseorgan des EPO, d.h. es wird nach Bedarf synthetisiert. Die Bewertung der EPO-Konzentration in Bezug zum Referenzbereich ist wenig sinnvoll. Aussagefähig ist nur die Relation zum Hämoglobin- oder Hämatokrit-Wert.

### Klinische Bedeutung

#### Erniedrigungen des EPO

Bei Patienten mit Anämie aufgrund von **Nierenschäden** findet man gewöhnlich unangemessen niedrige EPO-Spiegel in Relation zur Anämieausprägung. Dies wird auf die verminderte Fähigkeit der erkrankten Niere, EPO zu produzieren, zurückgeführt. Demzufolge gehen auch Rejektionskrisen bei **Nierentransplantierten** häufig mit einer Verminderung an EPO einher.

Chronisch entzündliche Erkrankungen, Malignome, Rejektionskrisen und große Traumen führen zu einer **Inhibition der EPO-Produktion durch proinflammatorische Zytokine** (IL-1, TNF- $\alpha$ ). Somit ist die Anämie im Rahmen dieser Erkrankungen das Ergebnis eines multifaktoriellen Geschehens. Wir verweisen hier auch auf unsere Diagnostikinformation Nr. 156 „Eisenstoffwechseldiagnostik bei Anämie“.

Bei der Polycythaemia vera sind die EPO-Spiegel typischerweise niedrig oder liegen im unteren Referenzbereich (supprimiert), während sie bei sekundären Polycythämien (z.B. nach Aufenthalt in großen Höhen, respiratorischen Insuffizienzen) erhöht sind.

#### Erhöhungen des EPO

Erhöhte EPO-Spiegel können durch Nierentumore verursacht werden, die EPO sezernieren oder den Blutstrom blockieren und damit zu einer lokalen Hypoxie führen, ohne dass eine generelle Anämie oder Hypoxie vorliegt. Gleiches gilt für erhöhte EPO-Spiegel im Rahmen eines paraneoplastischen Syndroms bei verschiedenen, meist malignen, Erkrankungen.

### Indikation zur Bestimmung

Indikationen zur EPO-Bestimmung sind:

- Verdacht auf renale Anämie

- Paraneoplastisches Syndrom
- Polycythaemia vera
- Unklare normocytäre Anämie
- Hämoglobinopathien
- Häufige Höhengaufenthalte
- Ausgangswert vor einer Anämiebehandlung mit rekombinantem humanem EPO
- Selten bei respiratorischer Insuffizienz

### Therapie

Neben den o.g. Indikationen in der Differential-Diagnostik verschiedener Erkrankungen hat die Bestimmung von EPO aufgrund des seit 1983 möglichen therapeutischen Einsatzes von rekombinantem humanem EPO (rhEPO) weiter an Bedeutung hinzugewonnen.

Therapeutisch wird rhEPO vor allem eingesetzt bei der:

- Tumoranämie
- Symptomatischen renalen Anämie bei chronischer Niereninsuffizienz
- Anämie bei chronischen Erkrankungen = ACD (z.B. M. Crohn, chronische entzündliche Erkrankungen)

### Doping

EPO steht auf der Doping-Liste. Der Grund, warum heute EPO als Dopingmittel im Ausdauersport eingesetzt wird, ist die Erhöhung des Blutvolumens, der Erythrozyten- und damit Hämoglobin-Konzentration zur Steigerung der Sauerstofftransportkapazität. Eine Erhöhung der Hämoglobin-Konzentration um 0,3 g/dl hat eine 1 % höhere Ausdauerleistungsfähigkeit zur Folge.

Dies lässt sich natürlich nicht unbegrenzt steigern, da es letztlich zu einer Verschlechterung der Fließeigenschaften des Blutes führt. Der Missbrauch ist nur schwer nachweisbar, da sich das synthetische EPO vom natürlichen nicht unterscheidet. Lediglich indirekt über Veränderungen des löslichen Transferrinrezeptors, des Ferritins, des Hämoglobins und des Hämatokrit können Aussagen getroffen werden.

### Untersuchungsmaterial

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>EPO</b>                            | 1ml Serum oder 2ml Vollblut<br>Lagerung: bis zu 24 Std. bei 2-8° C |
| <b>Blutbild</b>                       | EDTA-Blut  |
| <b>Ferritin</b>                       | 1 ml Serum oder 2ml Vollblut                                       |
| <b>Löslicher Transferrin-Rezeptor</b> | 1 ml Serum oder 2ml Vollblut                                       |

### Referenzbereich

Der Referenzbereich beträgt 3.7-29.5 IU/L.

### Abrechnung

Die Abrechnung der o.g. Parameter ist im kurativen Fall im Leistungsspektrum des EBM und der GOÄ enthalten.