



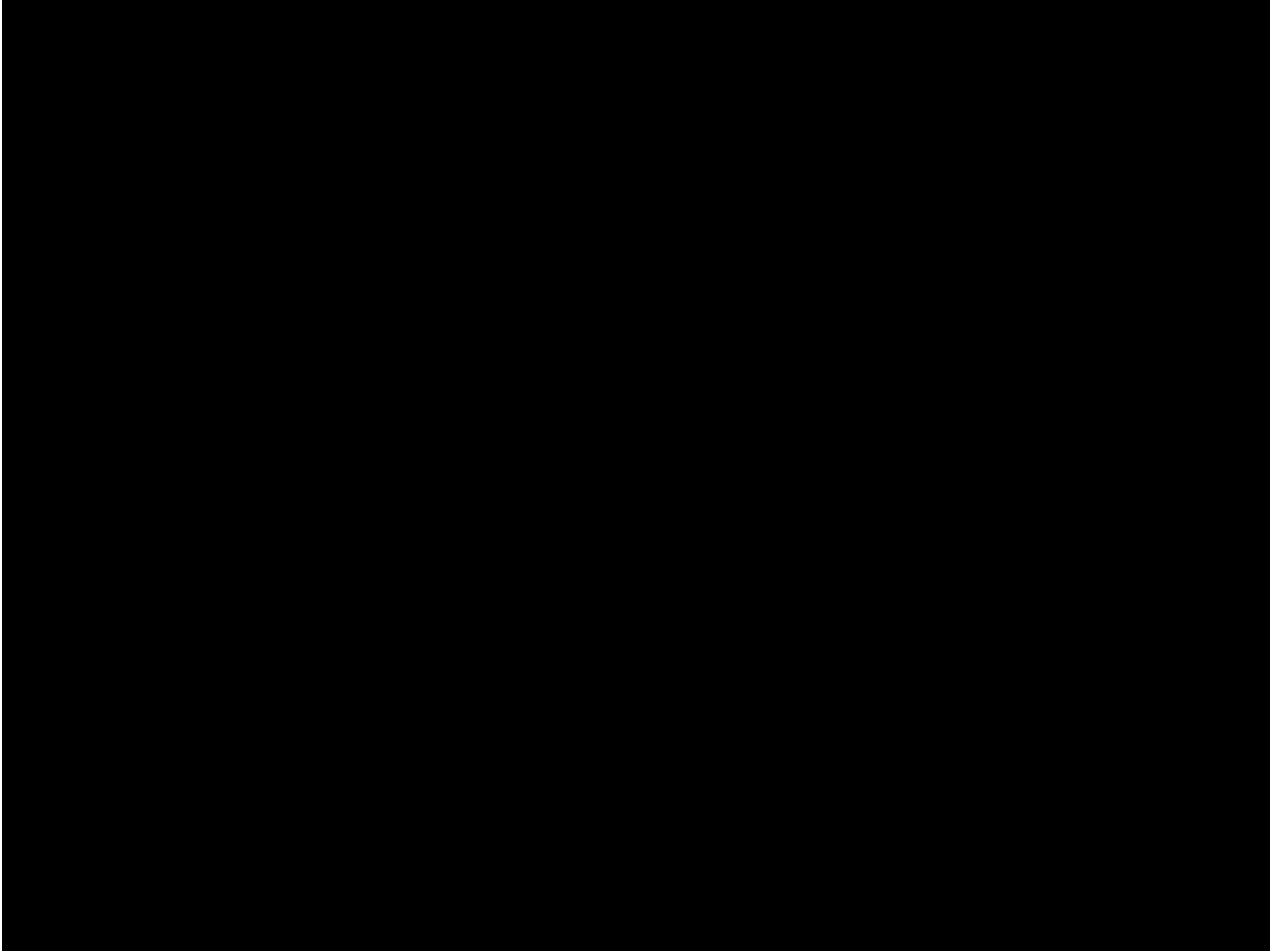
The Inner Life of a Cell



Jennifer Dietrich
06.06.12

Inhalt

1. Hintergrundinformationen
2. Entzündungsreaktionen
 1. Leukozytendiapedese
3. Die Reaktion – Schritt für Schritt
4. Zusammenfassung
5. Quellenangaben



1. Hintergrundinformationen

- ▶ Produziert von XVIVO (David Bolinsky, John Liebler, Mike Astrachan) mit Hilfe von Alain Viel (undergraduate research director, Harvard)
 - ▶ Arbeitsdauer: 14 Monate
- ▶ Thema: Ablaufende molekularen Mechanismen, die auftreten, wenn ein weißes Blutkörperchen in den Blutgefäßen des menschlichen Körpers durch eine Entzündung aktiviert wird
- ▶ Erste Vorstellung: SIGGRAPH (**S**pecial **I**nterest **G**roup on **GRAPH**ics and Interactive Techniques)-Konferenz in Boston, 2006

1. Hintergrundinformationen

- ▶ Ziel: Edukative Visualisierung
- ▶ Video basiert auf Daten von Alain Viel und PDB (xyz-Koordinaten aller Atome innerhalb eines Proteins)
 - ▶ Aus Vereinfachungsgründen wurden nur vereinzelte Prozesse der Zelle dargestellt (Entzerrung)
- ▶ Genutztes Programm: LightWave mit PDB-App

2. Entzündungsreaktion

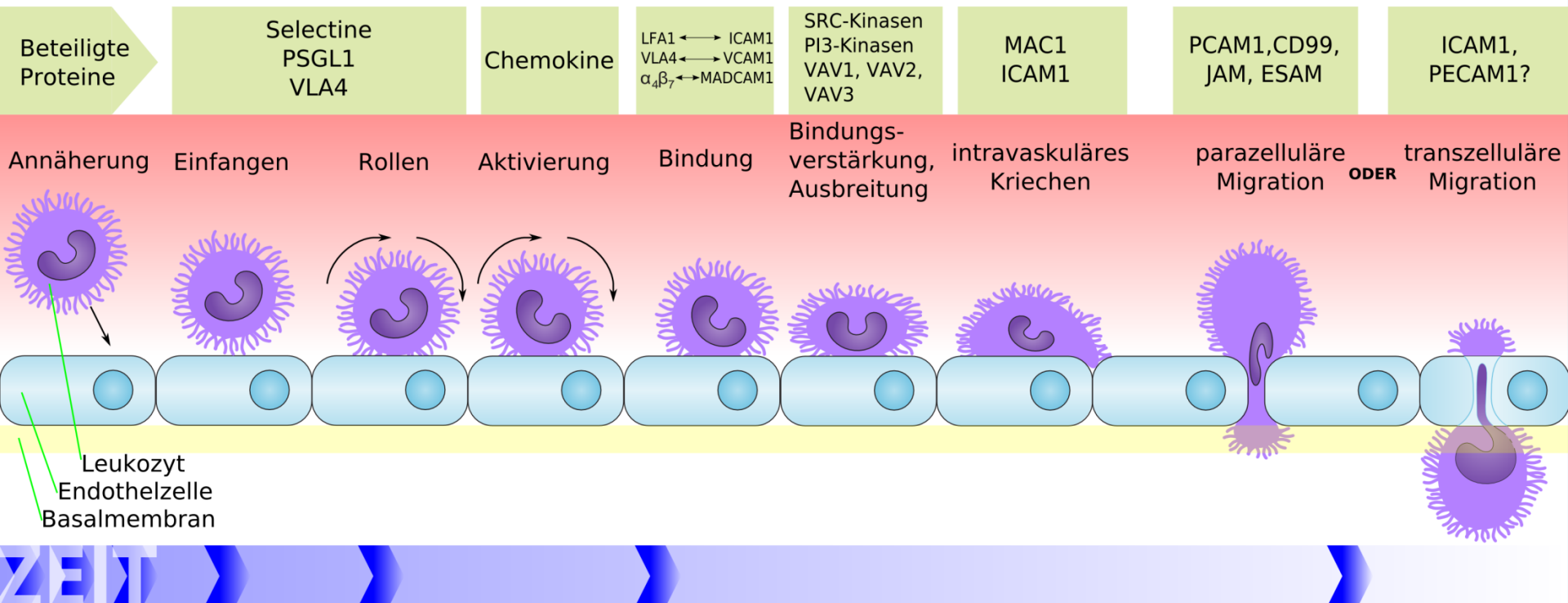
- ▶ **Ausgelöst durch Gewebeschäden**
 - ▶ Kleine Blutgefäße im Umfeld erweitern sich
 - ▶ Rötung und Wärmeentwicklung
 - ▶ Werden durchlässiger für Lympheflüssigkeit → Anschwellen
- ▶ **Reaktion wird durch chemische Signalstoffe in Gang gesetzt**

2. Leukozytendiapedese

- ▶ von altgriechisch **dia** „durch“, „hindurch“, „zwischen“, „auseinander“ und altgriechisch **pedan** „springen“, „hüpfen“
- ▶ Leukozyten binden an Adhäsionsmoleküle (Selektin-P) → bleiben heften und bleiben an der Innenauskleidung der Blutgefäße hängen → rollen entlang
- ▶ Mit einer zeitlichen Verzögerung wird Selektin-E, CD31 und die ICAM-1 und VCAM-1 exprimiert
- ▶ Endothelzellen ziehen sich zusammen und die dichten Zell-Zell-Verbindungen („Tight Junctions“) lösen sich auf → Plasma kann austreten → Bildung eines Ödems

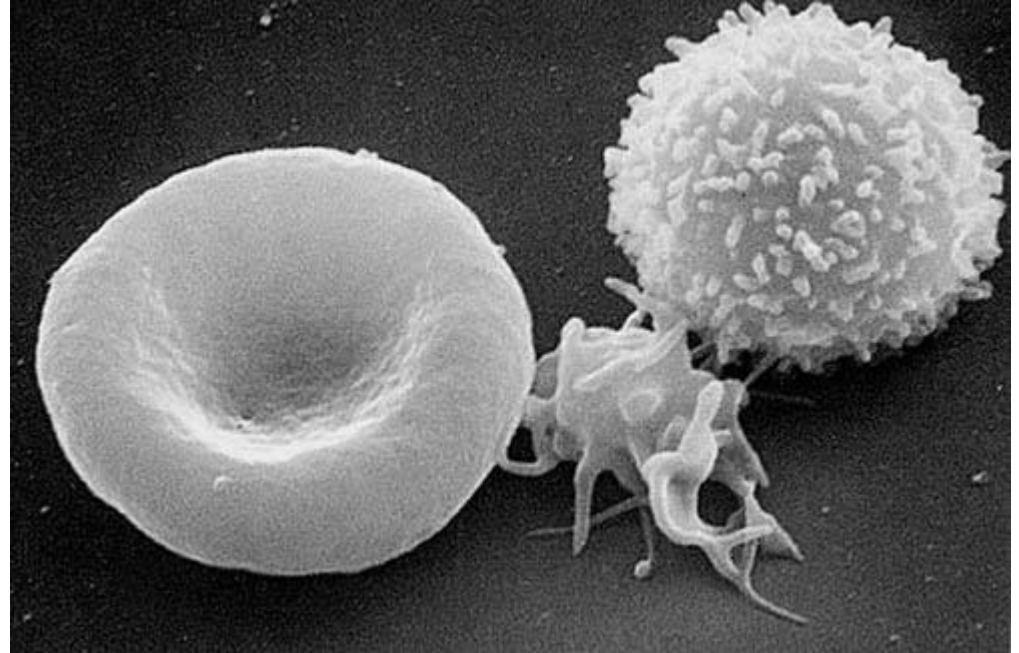
2. Leukozytendiapedese

Die einzelnen Phasen der Leukozytenmigration



3. Die Reaktion – Schritt für Schritt

- ▶ Rote Blutkörperchen (Erythrozyten), Blutplättchen (Thrombozyten) und weiße Blutkörperchen (Leukozyten)
- ▶ Weiße Blutkörperchen binden an P-Selektine an der Innenauskleidung (Endothel) der kleinen Blutgefäße

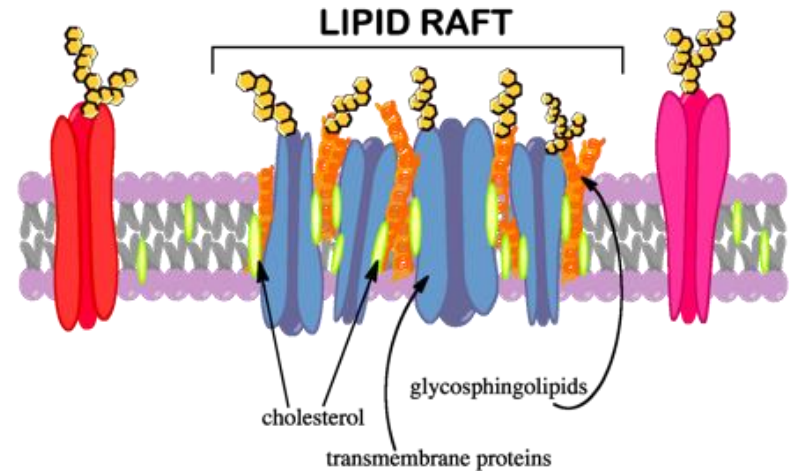


Rasterelektronenmikroskopaufnahme der Blutzellen (2)

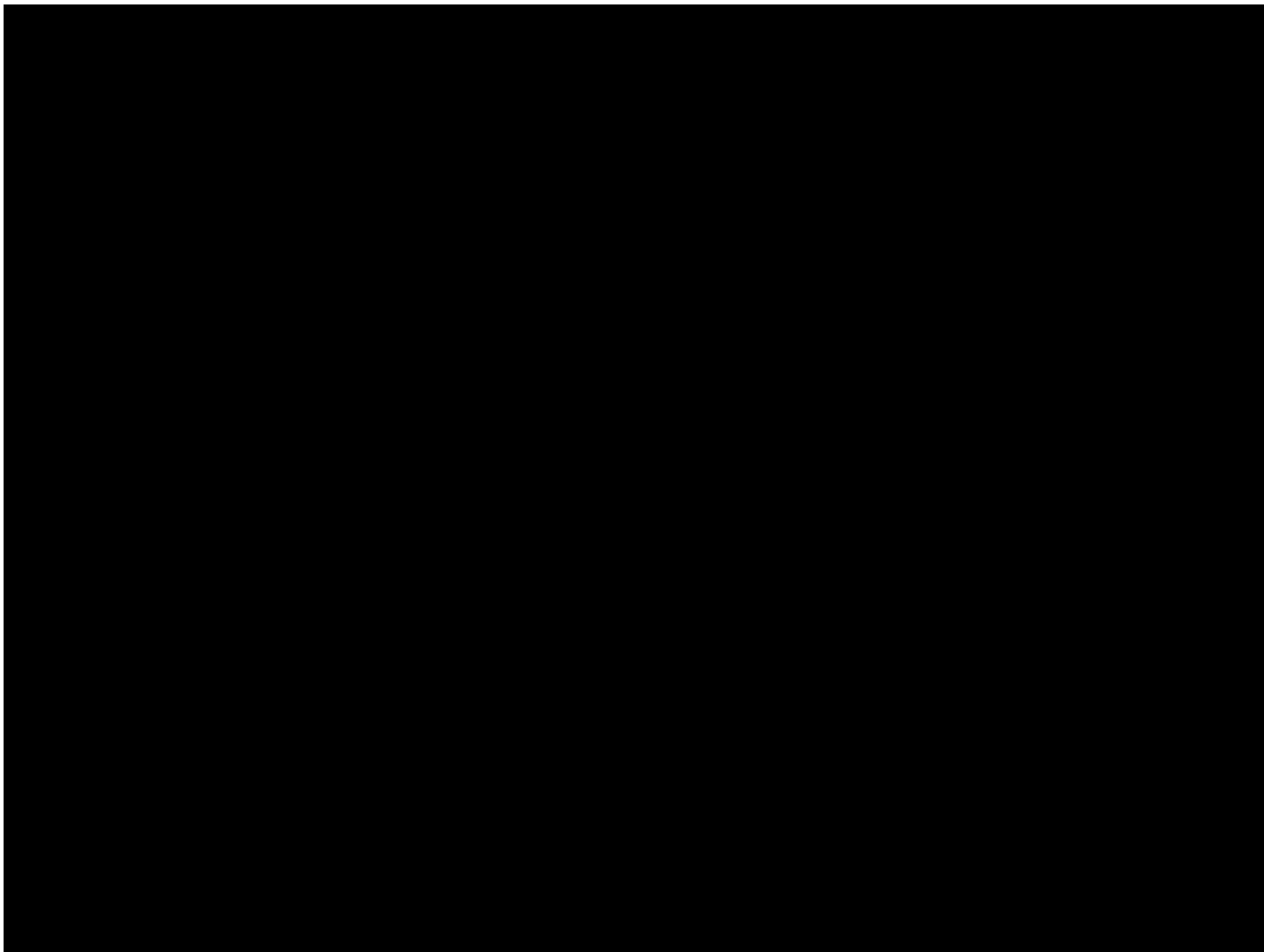


3. Die Reaktion – Schritt für Schritt

- ▶ In der Membran der weißen Blutkörperchen befinden sich „Lipid Rafts“, die sich frei bewegen können und auf denen sich Anker- und andere Membranmoleküle befinden können
- ▶ Endothelzellen schütten Chemokine (Lockstoffe) aus, die an Rezeptoren in der Membran der weißen Blutkörperchen binden

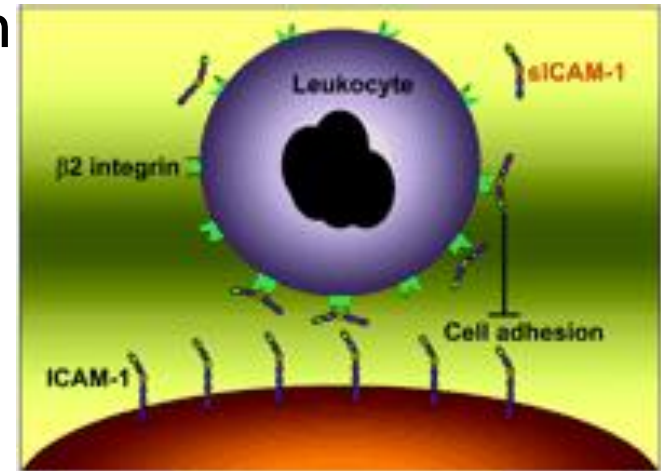


Struktur eines Lipid Rafts (3)

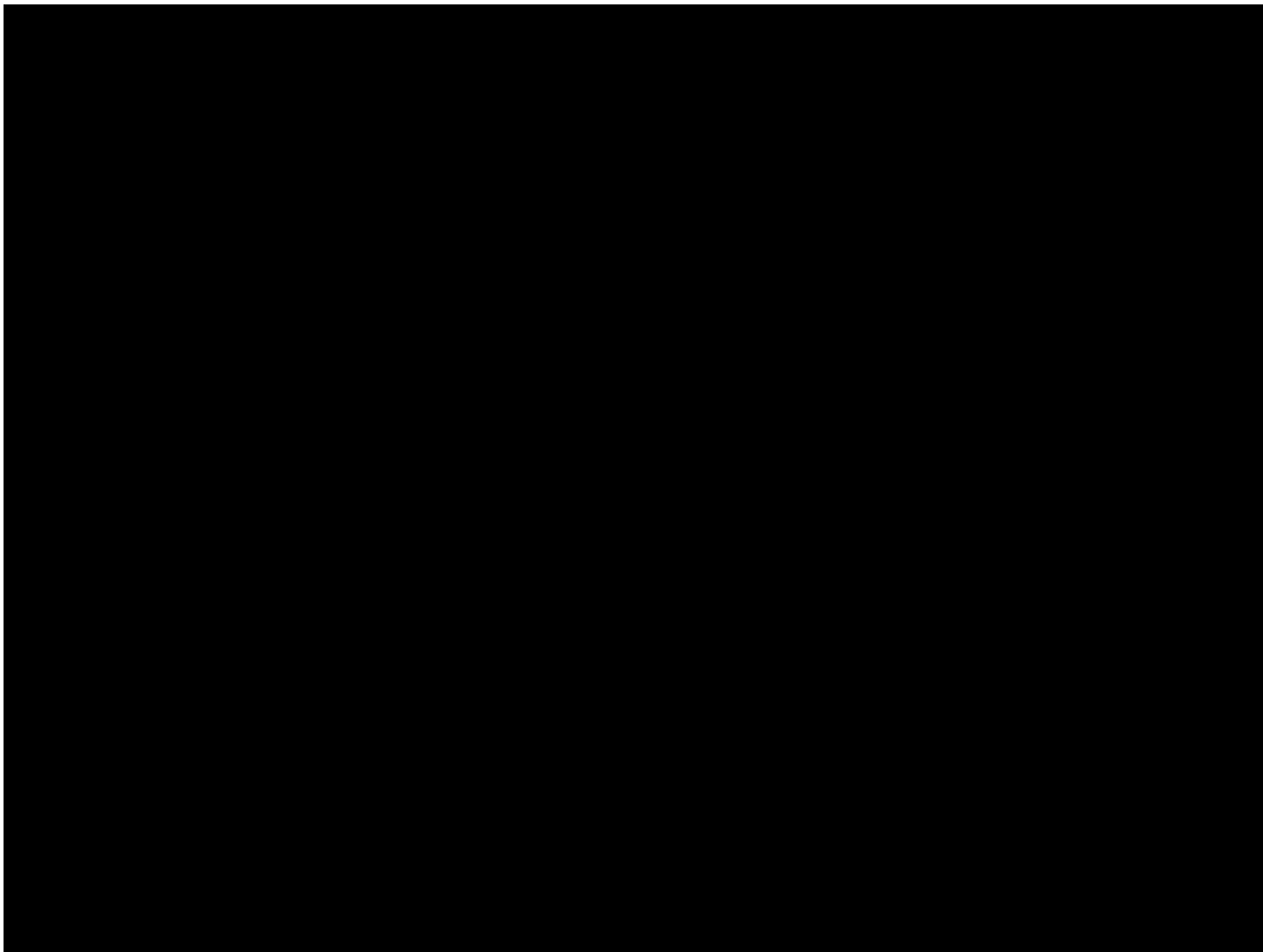


3. Die Reaktion – Schritt für Schritt

- ▶ Weiße Blutkörperchen werden durch diese Chemokine aktiviert → komplizierte Signalkaskade innerhalb der Zelle
- ▶ Integrine werden aktiviert, die die extrazelluläre Matrix verändern → Interaktion mit Proteinen (ICAM) → Immobilisierung des Leukozyten
- ▶ Enzyme werden ausgeschüttet, die ein Loch in die Basalmembran schneiden
- ▶ Durch den Lockstoffgradienten finden sie den Weg zur entzündeten Stelle



Integrin-ICAM-Interaktion (4)



4. Zusammenfassung

- ▶ Video wurde in Zusammenarbeit mit Professor der Harvard University inszeniert
- ▶ Benutzt PDB und lokale Arbeiten als Quellen
- ▶ Thema: Leukozytendiapedese
 - ▶ Wichtige Schritte: Rollen, Aktivieren, Anheftung, Transmembrane Migration
- ▶ Fazit:
 - ▶ Sehr anschaulich und für den Gebrauch an der Universität geeignet, da komplizierte Sachverhalte visuell dargestellt werden können
 - ▶ Außerdem so weit wie möglich wahrheitsgetreu

5. Quellenangaben

- (1) <http://multimedia.mcb.harvard.edu/>
- (2) http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Red_WHITE_Blood_cells.jpg&filetimestamp=20051109204423
- (3) http://upload.wikimedia.org/wikibooks/en/e/ed/Lipid_Raft*.png
- (4) <http://www.fasebj.org/content/19/8/1018/F3.small.gif>
- (5) <http://www.studiodaily.com/2006/07/cellular-visions-the-inner-life-of-a-cell/>
- (6) http://en.wikipedia.org/wiki/The_Inner_Life_of_the_Cell
- (7) http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Red_WHITE_Blood_cells.jpg&filetimestamp=20051109204423