

Wie schreibe ich eine Bachelorarbeit

Beispiel:

Prosekreterische Wirkung von
STW 5 (Iberogast®) in der humanen Darmepithelzelllinie T84

Allgemeine Bemerkungen

- Seitenzahl korreliert nicht mit Qualität. Eine BSc. Arbeit ist maximal 50 Seiten lang.
- Labern und Schwallen ist nicht gefragt. Jeden Satz auf Gehalt prüfen. Deutsche Sprache verwenden. Sätze laut vorlesen um Verständlichkeit zu prüfen.
- Ein Befund in Einleitung, Ergebnisse oder Diskussion wird nur einmal beschrieben. Er wird weder besser noch relevanter wenn er mehrmals wiederholt wird.
- Die BSc Arbeit wird spannend oder „sexy“ durch die Daten nicht durch die blumige Sprache.
- Eine wissenschaftliche Schrift in deutscher Sprache ist häufig sehr sachlich und nüchtern.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Vorbereitung

- Literatur lesen
 Pubmed - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>
 Arbeiten des Lehrstuhls (BSc, MSc, Dr...)
- Obskure Internetseiten oder Wikipedia sind als Quelle wissenschaftlich fundierter Daten nicht geeignet.
- Nicht alles was man gelesen hat ist auch mitteilungswürdig. In den meisten Fällen verwendet man nur 25% des Gelesenen. Wichtig ist effektives Filtern, um das Relevante herauszuarbeiten.
- Lesen - Denken - wieder Lesen. Versuche durchführen - sofort denken und interpretieren - wenn nötig wieder lesen.
- .. Und immer Betreuer konsultieren.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Gliederung wie eine Originalpublikation

1. Einleitung
2. Material Methoden mit Untergliederung
 - 2.1 Zelllinie
 - 2.2 Versuchsvorbereitung
 - 2.3 Versuchsdurchführung
 - 2.4 Statistik
3. Ergebnisse mit Untergliederung
 - 3.1 STW 5 induziert eine sekretorische Antwort
 - 3.2 Wirkmechanismus von STW 5
 - 3.2.1 STW 5 aktiviert Chloridsekretion
 - 3.2.2 STW 5 Wirkung ist abhängig von Prostaglandinsynthese
3. Diskussion
4. Zusammenfassung
5. Literatur
6. Anhang

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Einleitung

- Eine Einleitung muss selten länger als 3 Seiten sein
- Hintergrund der Arbeit mit Problemstellung
Muss soviel Information enthalten, dass der wissenschaftlich gebildete Leser die Zielsetzung versteht.
Was ist STW 5, klinische Anwendung, klinische Studien, bisherige Daten zu Wirkung und Wirkweise, eventuell Vorarbeiten des Lehrstuhls, offene Fragen identifizieren.
- Diese Informationen müssen die Zielsetzung verdeutlichen.
„Daher war das Ziel dieser Studie...“
- Lesen - Lesen - Lesen
- Betreuer fragen - von Erfahrung profitieren.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Material Methoden

- Methodenteil muss so viel Informationen enthalten, dass Kollegen die Ergebnisse „nachkochen“ können. Dient auch als Dokumentation und zur Erstellung von SOP.
- Schemazeichnungen sind besser verständlich als Fotos vom Versuchsaufbau.
- Hersteller von Substanzen oder Geräten wie folgt angeben:
Accupuls 310 (WPI, Spechbach, Deutschland)
Anti-Hu (#, Invitrogen, Karlsruhe, Deutschland)
Neuroplex (RedShirtimaging, Decatur, GA, USA)
- Durchführung der Versuche und verwendete Substanzen beschreiben und nicht nur tabellarisch auflisten.
- Letzter Abschnitt: Statistik. Welche Daten wurden mit welchem Test verglichen. Sind die Ergebnisse als Mittelwert mit SD oder SEM oder als Mediane mit Percentilen illustriert.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Ergebnisse

- Legenden zu Abbildungen grundsätzlich unter die Abbildung, Tabellen haben Überschriften. Zusätzliche Erklärungen müssen direkt unter die Tabelle mit Fussnoten.
- Abbildungen sollten von sich aus verständlich sein, d.h. die Legende muss ausführlich genug sein, um die Abbildung zu verstehen und die Daten deuten zu können. Der erste Satz der Legende sollte das Ergebnis beschreiben.
- keine Redundanz von Abbildungen und Tabellen.
Beispiel: Falls Graphen Änderungen in Absolutzahlen beschreiben, sollte im Text eher die prozentuale Änderung beschrieben werden.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Ergebnisse

- Keine Laberei, wissenschaftliches Schreiben in deutscher Sprache ist häufig sehr sachlich und nüchtern.
- Die Beschreibung der Ergebnisse sollte deutlich machen, welche Änderungen statistisch signifikant sind. Immer zuerst das primäre Ergebnis beschreiben. Angaben zu N-Zahlen im Text oder Abbildungen bzw. Tabellen.
- Wissenschaftlich verwertbare Daten müssen reproduzierbar sein. Auch negative Daten sind wichtig.
- Bei Abbildung zählt die wissenschaftliche Klarheit und nicht der Geschmack des Einzelnen. Dunkelblaue Kurven auf schwarzem Hintergrund machen keinen Sinn. Auch blassrosa Kurven auf weissem Hintergrund sind Unsinn.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Ergebnisse - Abbildungen und Tabellen

- Abbildungen und Tabellen müssen im Text zitiert werden - immer dann wenn der Leser sie anschauen soll. Auch gezielte Zitation ist ein didaktisches Mittel - z.B. Abb.1A.
- Abbildungen sollen einheitlich aufgebaut sein. Eine Farbe für eine Substanz.
- Achsenbeschriftung einfügen. Achsenbeschriftung- und Einstellung sollte einheitlich sein, wenn Wirkungen verglichen werden.
- Abkürzungen müssen in Legende bzw. Fussnote erklärt werden und zwar in jeder Abbildung bzw. Tabelle.

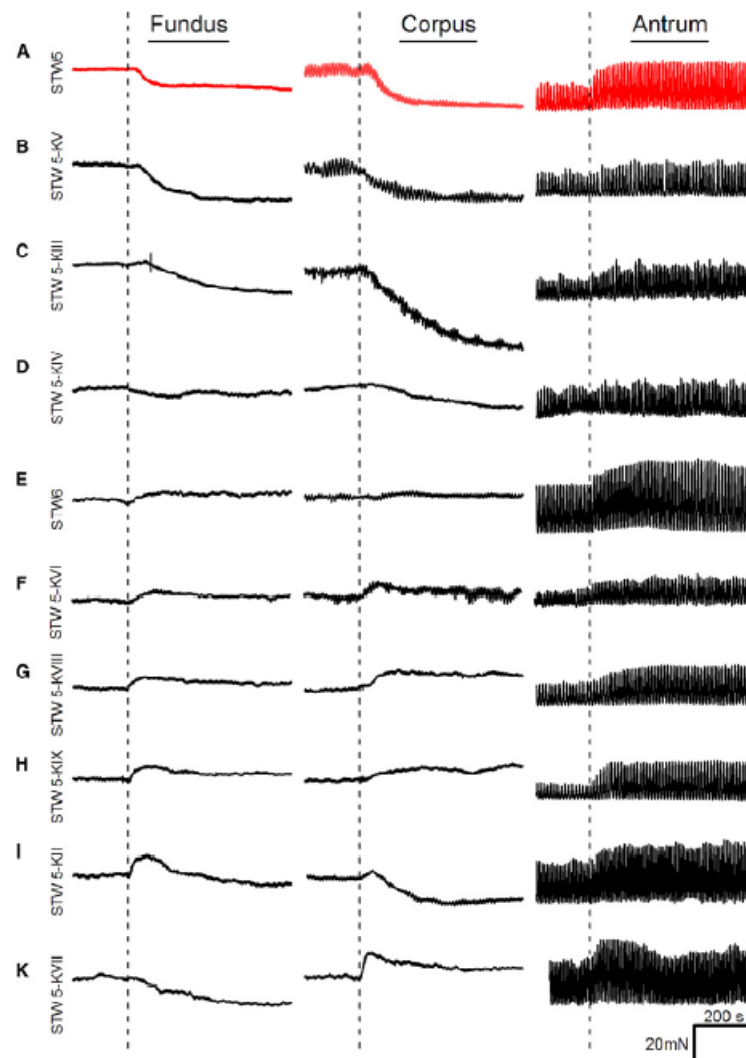


Fig. 2. Representative examples for the effects of STW 5 and its components on the contractility of smooth muscle preparations from guinea pig fundus (left-hand row of traces), corpus (middle row of traces) and antrum (right-hand row of traces). The traces are taken from different experiments; the scale bars in the lower right corner are valid for all traces. The dashed lines indicate when the respective drug was added to the organ bath. Shown are the responses to (A) STW 5, 256 µg/ml; (B) STW 5-KV (Angelica root extract), 94 µg/ml; (C) STW5-KIII (chamomile flower extract), 94 µg/ml; (D) STW 5-KIV (liquorice root extract), 94 µg/ml; (E) STW 6 (bitter candy tuft extract), 162 µg/ml; (F) STW 5-KVI (caraway fruit extract), 94 µg/ml; (G) STW 5-KVIII (Melissa leaf extract), 94 µg/ml; (H) STW 5-KIX (greater celandine herb extract), 94 µg/ml; (I) STW 5-KII (peppermint leaf extract), 94 µg/ml; and (K) STW 5-KVII (milk thistle fruit extract), 94 µg/ml.

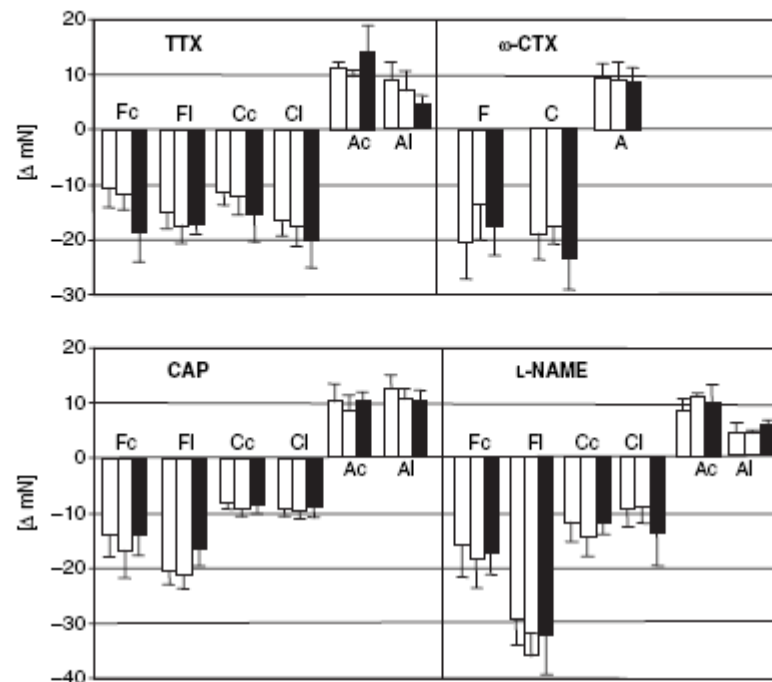


Figure 3 STW 5 effects on gastric motility are resistant to tetrodotoxin (TTX), ω -conotoxin GVIA (ω -CTX), capsaicin (CAP) or N^ω-nitro-L-arginine methyl ester (L-NAME). Muscle strips from circular or longitudinal muscle layers of guinea-pig gastric fundus, corpus or antrum were mounted in organ baths and isometric muscle tension was recorded. In each individual tissue changes in muscle tension [Δ mN] in response to STW 5 (final concentration 256 μ g mL⁻¹) were recorded twice (open bars) before tissues were treated with the respective inhibitor. Subsequently, tissues were re-exposed to STW 5 (256 μ g mL⁻¹) which induced equivalent responses as in the absence of the respective inhibitor (black bars). The upper left panel (TTX) summarizes the results from a series of experiments with the fast sodium channel blocker TTX. TTX was used in a concentration of 0.5 μ mol L⁻¹. The upper right panel (ω -CTX) summarizes the results from a series of experiments with the N-type Ca_v-channel blocker ω -CTX. ω -CTX was used in a concentration of 0.5 μ mol L⁻¹. The lower left panel (CAP) summarizes the results from a series of experiments with CAP which was used in a concentration of 1 μ mol L⁻¹. The lower right panel (L-NAME) summarizes the results from a series of experiments with the nitric oxide synthase inhibitor L-NAME. L-NAME was used in a concentration of 100 μ mol L⁻¹. In all panels with the exception of the upper right panel, Fc denotes gastric fundus circular muscle strips, Fl denotes gastric fundus longitudinal muscle strips, Cc denotes gastric corpus circular muscle strips, Cl denotes gastric corpus longitudinal muscle strips, Ac denotes gastric antrum circular muscle strips and Al denotes gastric antrum longitudinal muscle strips. In the upper right panel, F denotes gastric fundus, C denotes corpus and A denotes antrum. Bars represent mean \pm SEM of three to 11 tissues from as many different animals. There were no significant differences between STW 5-treated controls and any of the inhibitor-treated tissues.

Table 1. Area Under the Curves for the Number, Amplitude, and MI of Antral and Duodenal PWs, Basal Pyloric Pressure, and Number and Amplitude of IPPWs after Control or Iberogast Between t = 0 and t = 120 min

	Control	Iberogast
Antral pressure waves		
Number (min)	1,150 ± 279	1,810 ± 598
Amplitude (mmHg min)	3,730 ± 480	4,490 ± 612
MI (mmHg min)	447 ± 49	559 ± 48
Pyloric pressures		
Basal pyloric pressure (mmHg min)*	-94 ± 89	-102 ± 76
Number IPPWs (min)	267 ± 79	264 ± 57
Amplitude IPPWs (mmHg min)	2,510 ± 484	2,500 ± 493
Duodenal pressure waves		
Number (min)	8,040 ± 1150	10,390 ± 1940
Amplitude (mmHg min)	3,230 ± 192	3,450 ± 226
MI (mmHg min)	799 ± 38	880 ± 42

Data are mean ± SEM; N = 12.

MI = motility index; IPPWs = isolated pyloric pressure waves.

*The negative values indicate that both treatments decreased tone compared with baseline.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Diskussion (die größte Herausforderung)

- Die Diskussion soll und darf keine stupide Wiederholung der Ergebnisse sein, wobei es sinnvoll ist am Anfang die wesentlichen Ergebnisse zusammenzufassen, die dann auch diskutiert werden. Dies ist hilfreich für die Gliederung der Diskussion.
- Sinn der Diskussion ist die Einordnung der eigenen Ergebnisse angesichts der publizierten Daten. Sind die Daten neu oder bestätigen sie publizierte Befunde.
- Ist die Zielsetzung erreicht worden.
- Bei manchen - bei weitem nicht allen - Arbeiten ist eine kritische Diskussion der Methoden notwendig, um eventuell auf die Limitation der Methode einzugehen.
- Am Ende enthält die Diskussion vielleicht 1/10 der Publikationen, die man gelesen hat.
- Betreuer konsultieren

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Diskussion (die größte Herausforderung)

- Bestätigen eigene Daten den in publizierten Arbeiten
Meistens der Fall, wenn mit gleichen Methoden gearbeitet wurde
- Unterstützen eigenen Daten die publizierten Daten
Häufig der Fall, wenn mit anderen Methoden Konzepte belegt werden.
- Welche Auswirkungen haben die Ergebnisse auf zukünftige Konzepte des direkten Forschungsfeld oder anderer Felder.
- Widersprechen Daten der Literatur. Gilt dies im Vergleich zu allen oder nur einigen der publizierten Arbeiten.
- Diskussion zu Spezies, Schwachstellen der eigenen Daten oder der publizierten Daten. Ist z.B. der Denkansatz der publizierten Arbeit kontrovers, überholt oder gar widerlegt.
- Manchmal heisst es auch einfach nur, dass Unterschiede nicht erklärt werden können.

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Zusammenfassung

- maximal 1 Seite. Abstracts von Originalpublikationen sind gutes Beispiel
- 1-2 Sätze zum Hintergrund der Arbeit. Ein Satz zur Zielsetzung. Ein Satz zu verwendeten Methoden und Tieren, Zellen etc. Dann Ergebnisse beschreiben. Allerdings nur diejenigen, die eine Relevanz für die Zielsetzung haben.
- 1-3 Sätze Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Bachelorarbeit ist ein wissenschaftliches Werk

Literatur

- Alphabetische Auflistung meist einfacher.
- Angaben im Text
(Müller, 1996)
(Müller und Mayer, 1999; Müller et al., 2006)
(Müller, 1995a), (Müller, 1995b)

Anhang (Lehrstuhl-spezifisch)

- In den Anhang gehören alle Einzeldaten der Versuche als Tabellen, wie eine Art Versuchsprotokoll.