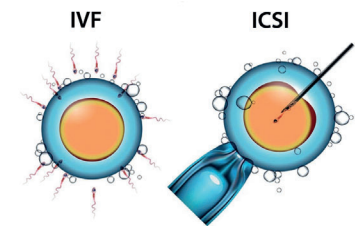
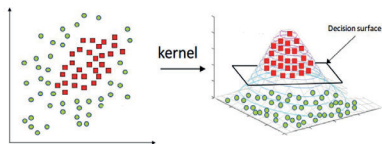


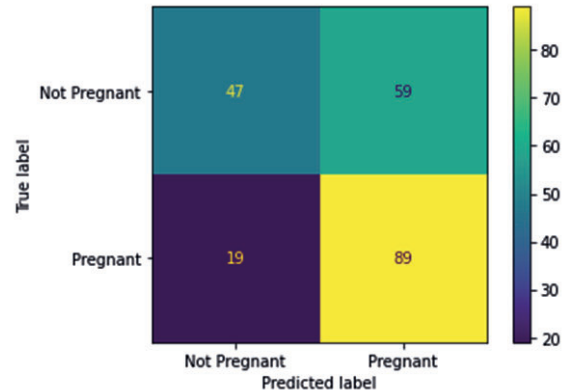
Erprobung von Machine-Learning-Methoden in klinischen Reproduktionsdaten



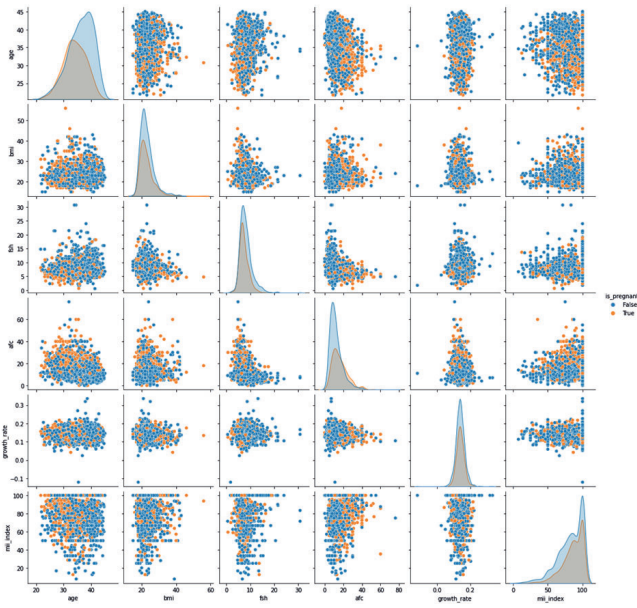
Die Abbildung zeigt die Methoden der künstlichen Befruchtung, welche in der Reproduktionsmedizin verwendet werden. Bei diesen Methoden findet die Befruchtung nicht im Körper der Frau statt, sondern wird künstlich im Labor erzeugt.



Bei den Daten, die sich linear nicht trennen lassen, verwendet die Support-Vector-Machine den Kernel Trick. Dabei werden die nicht linear trennbaren Daten, in einen höherdimensionalen Raum transformiert, so dass eine bessere Trennung erreicht werden kann.



Für die Evaluation der Vorhersagen bzw. der Modelle wurden verschiedene Metriken verwendet. In der Abbildung werden die Ergebnisse dargestellt, wie die Testdaten aus einer der Datensätze klassifiziert werden.



Mit einer Stueidiagramm-Matrix können erste deskriptive Erkenntnisse über die Daten gewonnen werden. Es gilt als einfache Visualisierungsmethode, um Zusammenhänge und Distributionen in den Daten darzustellen und zu beschreiben.

Parameter	Wert	Beschreibung
afc	Zahlenwert	Anzahl Eizellen von 3-5mm beim Zyklustag 3-5 (Antral Follicle Count)
age	Zahlenwert	Alter der Frau bei Beginn der Behandlung
bmi	Zahlenwert	Body-Mass-Index
duration	Zahlenwert 9 / 10 / 11 / 12 / 13	Dauer der Stimulation von Beginn der Behandlung bis zur Auslösung des Eisprungs
fsh	Zahlenwert	Follikelstimulierendes Hormon
growth_rate	Zahlenwert	Mittlere, relative Wachstumsrate der Durchmesser der Follikel pro Tag
indication	Kommentarfeld	Medizinischer Grund für künstliche Befruchtung
mii_index	Zahlenwert	Prozentualer Anteil der Follikel im Metaphase II Stadium
protocol	antagonist / long / short	Protokoll
technique	ICSI / IVF	Anwendung der Methode IVC oder ICSI

In der Tabelle werden die Parameter, welche aus den klinischen Datensätzen verwendet wurden, aufgezeigt und beschrieben.

Problemstellung

Für viele Paare ist die Gründung der Familie eines der bedeutendsten Vorhaben in der Lebensplanung. Jedoch leiden manche Paare unter Unfruchtbarkeit. Unfruchtbarkeit ist die Unfähigkeit, ein Kind zu zeugen. Die Reproduktionsmedizin bietet jedoch Lösungen bzw. Methoden, die bei einem unerfüllten Kinderwunsch helfen. Allerdings sind bei solchen Behandlungen die Erfolgsaussichten, eine Schwangerschaft zu erreichen, bescheiden. Daher besteht für Paare immer das Risiko, trotz mehrerer Behandlungszyklen keine gelungene Schwangerschaft zu erreichen. Die Verbesserung der Erfolgsquoten von Unfruchtbarkeitsbehandlungen ist daher eines der laufenden Ziele der Forschung in der Reproduktionsmedizin.

Lösungskonzept

In der vorliegenden Bachelorarbeit wird versucht, anhand von Daten aus zwei verschiedenen Reproduktionszentren Prädiktoren zu identifizieren, die den Erfolg einer künstlichen Befruchtung beeinflussen. Mit Hilfe von Machine-Learning-Methoden wie "Support Vector Machine" und den vorliegenden Daten können intelligente Algorithmen eingesetzt werden, um den Erfolg der künstlichen Befruchtung frühzeitig mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorherzusagen. Diese Modelle können dann als medizinische Software in den Kliniken zur Entscheidungsfindung eingesetzt werden.

Ergebnisse

Das Machine-Learning-Verfahren Support Vector Machine wurde erfolgreich realisiert bzw. implementiert. Die statistischen Modelle sind in Form von "Jupyter Notebook" auf dem Datenträger verfügbar. Mit diesen Modellen können Vorhersagen für Behandlungen bezüglich der künstlichen Befruchtung getroffen werden. Auch eine Klassifizierung nach MDR wurde für das Programm erstellt. Dabei wurde die Regel 11 angewendet, die das Programm bzw. die Software der Klasse IIa zuordnet. Allerdings sind die Ergebnisse dieser Modelle nicht aufschlussreich; die prozentuale Wahrscheinlichkeit einer richtigen Vorhersage ist zu gering. Aufgrund dessen sollte bei der Verwendung dieser Modelle auf die Genauigkeit geachtet werden

und der Entschluss gegen eine künstliche Befruchtung darf nicht allein auf die Daten gestützt werden. Die Paare sollten im Falle einer positiven bzw. negativen Vorhersage darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Möglichkeit eines Misserfolgs besteht bzw. dass sie sich trotz der Vorhersage für eine Behandlung entscheiden können.

Baskaran Mathurshan

Betreuer:
Dr. Peter Scheiblechner