Zum Zusammenhang zwischen Streßbewältigung und Blutdruckreaktion

Brigitte Gsellhofer, Pedro Montoya, Achim Müller, Christoph Piesbergen und Rainer Schandry

Institut für Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München

(a) Probanden, die Streß vermehrt über eine direkte und konstruktive Kontrolle der Situation verarbeiteten, wiesen im Gegensatz zu Personen, welche diese Copingstrategien nicht einsetzten, einen geringeren Blutdruck in der Streßphase und einen schnelleren Rückgang der Werte in der Erholungsphase auf.
(b) Personen mit einem Copingverhalten, das sich durch den vermehrten Einsatz von Abwehrmechanismen wie Verleugnung und Verdrängung kennzeichnet, zeigten einen geringeren Streßblutdruck, reagierten aber mit einem signifikant verzögerten Abfall der Werte während der Erholung.

Einleitung

Blutdruckregulation und Hypertonieentwicklung


Es kann zusätzlich angenommen werden, daß neben Unterschieden in der physischen Disposition besonders häufig sympathikoadrenerge Belastungen des Herzkreislaufsystems aufgrund von Unterschieden in psychischen Merkmalen pathogenetisch wirksam werden. Schließlich dürfte es für die schädlichen Konsequenzen am Gefäßsystem nur eine untergeordnete Rolle spielen, ob eine Überbeanspruchung die Folge biologisch-konstitutioneller oder psychogener Faktoren ist. In diesem Zusammenhang kommt der
Frage nach streßreduzierenden Bewältigungsversuchen eine besondere Bedeutung zu. Im Hinblick auf das kardiovaskuläre System sind dann nur solche Copingstrategien optimal, die auch auf überschießende Herzkreislaufreaktionen dämpfend einwirken.

**Blutdruckreaktion und Coping**


Eine gezielte Untersuchung zum Einfluß habitueller Copingstrategien auf den Blutdruck liegt von Dressler (1980) vor. Er unterschied zwei Gruppen: (a) Hat ein Individuum die Tendenz, in einer Streßsituation den Stres-


Wright und Sweeney (1989) leiteten Blutdruckwerte am Arbeitsplatz ab und kamen zu dem Ergebnis, daß Personen mit höherem diastolischen Blutdruck Copingstrategien einsetzten, die eine „emotionszentrierte“ Bewältigung kennzeichnen, im Gegensatz zur „problemmzentrierten“.


Ein Vergleich der dargestellten Untersuchungen und Ergebnisse wird dadurch erschwert, daß einerseits eine unterschiedliche Nomenklatur für das Copingverhalten verwendet wird, und andererseits ähnlich benannte Copingstile mit unterschiedlichen Meßinstrumenten erfaßt werden.

Die vorliegende Untersuchung geht von der Hypothese aus, daß die Blutdruckreaktion während und nach mentalem Streß im Zusammenhang mit dem habituellen Copingstil steht. Im Gegensatz zu den o.g. Studien wird
Streßbewältigung und Blutdruckreaktion
der Copingstil nicht im Sinne zweier alternativer Strategien, sondern an-
hand einer multidimensionalen Skala untersucht. Blutdruckreaktion und
Abklingverhalten wurden erstmals mit hoher Amplituden- und Zeitauflö-
sung studiert, um auch gering ausgeprägte Unterschiede zwischen den Indi-
viduen aufzeigen zu können. Besonderes Augenmerk lag bei dieser Untersu-
chung auf dem Abklingverlauf des Blutdrucks in der Erholungsphase, der
bisher nur wenig Beachtung fand und vor allem nicht mit einem kontinuier-
lichen Meßverfahren erfaßt wurde.

**Methode**

**Stichprobe**
An der Untersuchung nahmen 31 gesunde Probanden (17 männlich, 14
weiblich) im Alter von 21 bis 54 Jahren (Durchschnitt 33,0 Jahre) teil. Die
Probanden wurden instruiert, zwei Stunden vor der Untersuchung keine
großere körperliche Anstrengung mehr zu unternehmen und auf den Genuß
von Alkohol, Nikotin und Koffein zu verzichten.

**Ablauf der Untersuchung**
Die Datenerhebung wurde im psychophysiologischen Labor der Univer-
sität München durchgeführt. Den Probanden war vor Beginn der Untersu-
chung die Fragestellung nicht bekannt, ebensowenig der genaue Versuchsab-
lauf. Zu Beginn der Sitzung erhielten sie eine Entspannungsinstruktion, an
die sich eine fünfmütige Ruhephase (Baseline) anschloß. Danach erfolgte
die Streßinduktion: Für die Dauer von fünf Minuten sollten die Probanden
Rechenaufgaben lösen, die auf eine Leinwand projiziert wurden. Gleichzei-
tig wurde Alltagslärm von ca. 90 dB(A) eingespielt (Streßtest nach Steptoe,
Rüddel & Neus, 1985). Dann folgte eine Erholungsphase von ebenfalls fünf
Minuten. Die physiologischen Daten wurden während aller drei Phasen
kontinuierlich aufgezeichnet.

Nach Entfernung der Manschette füllten die Probanden den Streßverar-
beitungsfragebogen (Janke, Erdmann & Kallus, 1985) aus.

**Datenerhebung und -reduktion**
Während der Untersuchung saßen die Probanden in einem akustisch und
elektrisch abgeschirmten Raum. Über eine Gegensprechanlage war auch bei
geschlossener Tür eine Verständigung mit dem Versuchsleiter im Neben-
raum möglich.
Die Blutdruckmessung wurde mit dem Ohmeda 2300 FINA.PRES Monitor (FINger-Arterial-blood-PRESsure Monitor), einem Gerät zur kontinuierlichen, nichtinvasiven Messung des arteriellen Blutdrucks durchgeführt.\textsuperscript{1)} Die unblutige, phasengetreue Messung erfolgt dabei über eine Fingermanschette.


Wie Ergebnisse aus faktorenanalytischen Untersuchungen von Janke et al. (1985) zeigten, erfassen die Subtests des SVF drei klar voneinander differenzierte Faktoren sowie mindestens drei weitere, jedoch weniger klar umrissene Bereiche. Die erwähnten drei Faktoren, die den größten Beitrag zur Aufklärung der gemeinsamen Varianz leisten, sind:

\textbf{Faktor (1) „Emotionale Betroffenheit und Aufgeben“}: Diesen Faktor bilden die Verarbeitungsstrategien „Selbstmitleid“, „Selbstbeschuldigung“, „Gedankliche Weiterbeschäftigung“, „Resignation“, „Flucht“, „Soziale Abkapselung“ und „Aggression“.

\textbf{Faktor (2) „Aktive Kontrollversuche von Belastungssituation und -reaktion“}: Dieser Faktor ergibt sich aus den Bewältigungsstrategien „Situations-

\textsuperscript{1)} Ausführliche Beschreibungen der Methode, ihrer Validität und Reliabilität sowie Vergleichsstudien mit anderen noninvasiven und invasiven Verfahren finden sich bei Rüdell und Carlo, 1991.
kontrollversuche“, „Reaktionskontrollversuche“ und „Positive Selbstinstruktion“, wobei solche Kontrollversuche sowohl Strategien auf der kognitiven als auch auf der Verhaltensebene beinhalten.


Ergebnisse

Der Effekt der experimentellen Manipulation ist aus Abb. 1 ersichtlich, in der die Stichprobenmittelwerte für den systolischen und den diastolischen Blutdruck im Verlauf aufgetragen sind. Es zeigt sich, daß die Streßinduktion einen deutlichen Anstieg sowohl des systolischen als auch des diastolischen Blutdrucks bewirkte. Nach der Streßphase fiel der Blutdruck ab, wobei der Ausgangswert während der Erholungsphase nicht erreicht wurde.

Der Blutdruckanstieg von der Ruhe- zur Streßphase beträgt 12% für den systolischen und 14% für den diastolischen Blutdruck.

Mittelwerte des systolischen und diastolischen Blutdrucks im Verlauf

<table>
<thead>
<tr>
<th>systolischer Blutdruck</th>
<th>diastolischer Blutdruck</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>160 mmHg</td>
<td>110 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>150 mmHg</td>
<td>105 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>140 mmHg</td>
<td>100 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>130 mmHg</td>
<td>95 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>120 mmHg</td>
<td>90 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>110 mmHg</td>
<td>85 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>100 mmHg</td>
<td>80 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>90 mmHg</td>
<td>75 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>80 mmHg</td>
<td>70 mmHg</td>
</tr>
<tr>
<td>70 mmHg</td>
<td>60 mmHg</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Abbildung 1
Zum Zusammenhang zwischen Streßbewältigung und Blutdruckreaktion
Zur Prüfung auf Mittelwertsschiede zwischen Ruhe-, Streß- und Erholungsbedingung (siehe Abb. 2) wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit einem Faktor Geschlecht und einem Meßwiederholungsfaktor Bedingung (Ruhe/Streß/Erholung) gerechnet. Eine Korrektur nach Greenhouse-Geisser wurde durchgeführt. Für den systolischen Blutdruck ergaben sich folgende Werte: Der Geschlechtereffekt war nicht signifikant: $F(1/25) = 0.82$, $p < 0.374$; auch der Interaktionseffekt Geschlecht $\times$ Bedingung war nicht signifikant: $F(1.48/37.90) = 0.14$, $p < 0.810$; der Bedingungseffekt war signifikant mit $F(1.48/37.90) = 38.66$, $p < 0.0001$. Auch für den diastolischen Blutdruck ergaben sich keine signifikanten Effekte für das Geschlecht ($F(1/25) = 1.93$, $p < 0.177$) und die Interaktion ($F(1.74/43.48) = 0.08$, $p < 0.900$). Der Bedingungseffekt war signifikant mit $F(1.74/43.48) = 53.34$, $p < 0.0001$.

Um den Effekt der experimentellen Manipulation genau zu untersuchen, berechneten wir die Kontraste zwischen den Bedingungen (Ruhe vs. Streß bzw. Streß vs. Erholung) mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse. Weil die Geschlechtervariable keinen Einfluß hatte, verzichteten wir im folgenden auf diesen Faktor. Es ergaben sich hochsignifikante Unterschiede von Ruhe zu Streß (systolischer Blutdruck: $F(1/25) = 42.85$, $p < 0.0001$; diastolischer Blutdruck: $F(1/25) = 66.06$, $p < 0.0001$) sowie von Streß zu Erholung (systolischer Blutdruck: $F(1/25) = 52.01$, $p < 0.0001$; diastolischer Blutdruck: $F(1/25) = 73.96$, $p < 0.0001$).

Eine Analyse des Blutdruckverhaltens ergab für die einzelnen Probanden nach Ende der Streßbelastung sehr unterschiedliche Erholungszeiten. Während bei einem Teil der Probanden der Blutdruck schnell abfiel, erreichten etliche Teilnehmer innerhalb des Beobachtungszeitraums nicht ihren ur-
Sprünghlichen Ruhewert. Um dennoch für alle Probanden einen Kennwert für das Abklingenverhalten des Blutdrucks zu gewinnen und somit die Reaktionen vergleichen zu können, wurde für jeden Probanden individuell ein Kriteriumswert nach folgendem Algorithmus berechnet:

\[
\text{Kriteriumswert} = \text{Mittlerer Streßwert} - (\text{Streßanstieg} \times 0,75)
\]

Der Streßanstieg ist die Differenz aus mittlerem Ruhewert und mittlerem Streßwert. Das Erholungskriterium wurde somit erreicht, wenn der Blutdruckwert eines Probanden unter ¼ seines Streßanstiegs gesunken war. Der Faktor 0,75 wurde aufgrund einer qualitativen Analyse der Einzelverläufe gewählt. Alle Probanden erreichten während der Erholungsphase den so definierten Kriteriumswert.

Der Zeitpunkt, bei dem während der Erholungsphase zum dritten Mal das Kriterium unterschritten wurde, ging als zusätzlicher Kennwert der Blutdruckreaktion, bezeichnet als „Streßverarbeitungszeit“, in die weitere Analyse mit ein.

Zusammenhang zwischen Kennwerten der Blutdruckreaktion und dem Bewältigungsverhalten

Zur Prüfung der Zusammenhänge zwischen Blutdruckverhalten und Copingstrategien wurden Korrelationsanalysen vorgenommen.

1. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, korrelierten die Werte der Probanden im Faktor „Emotionale Betroffenheit und Aufgeben“ schwach positiv mit dem mittleren systolischen Blutdruck und schwach negativ mit der Streßverarbeitungszeit.


3. Die Werte der Probanden im Faktor „Kognitive Bewältigung durch Bewertungsveränderung“ korrelierten mit dem mittleren systolischen Blutdruck in der Streßbedingung schwach negativ und mit der Streßverarbeitungszeit positiv. Der Zusammenhang zwischen o.g. Faktor und der Streßverarbeitungszeit ist auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

Bekanntermaßen spiegeln Korrelationskoeffizienten lediglich das Ausmaß linearer Zusammenhänge exakt wider. Es kann allerdings nicht ausgechlossen werden, daß hier nichtlineare Relationen bestehen, da der Blutdruck eine komplex geregelte biologische Größe ist.

Um spezifischere Informationen hinsichtlich derjenigen Probanden zu gewinnen, die bei den einzelnen Streßverarbeitungsstrategien extreme Posi-

2. Die Ergebnisse für den diastolischen Blutdruck sind analog zu denen des systolischen Blutdrucks.
Tabelle 1
Korrelationen von Bewältigungsverhalten (SVF-Faktoren) mit Kennwerten der Blutdruckreaktion (Stressverarbeitungszeit und Systolischer Blutdruck Stress)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Coping-Strategie Faktoren</th>
<th>Stressverarbeitungszeit</th>
<th>Systolischer Blutdruck Stress</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>(1) Emotionale Betroffenheit und Aufgeben</td>
<td>-0.1703</td>
<td>0.1372</td>
</tr>
<tr>
<td>(2) Aktive Kontrollversuche von Belastungssituation und -reaktion</td>
<td>-0.0514</td>
<td>-0.2303</td>
</tr>
<tr>
<td>(3) Kognitive Bewältigung durch Bewertungsveränderungen</td>
<td>0.3982*</td>
<td>-0.1607</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* : p < 0.05

...
Streßbewältigung und Blutdruckreaktion

Tabelle 2
Mittelwerte in der Streßverarbeitungszeit (in Sekunden) für die Extremgruppen (schwach/stark) der drei SVF-Faktoren

<table>
<thead>
<tr>
<th>Coping-Strategie Faktoren</th>
<th>Subskalen-Ausprägung schwach</th>
<th>Subskalen-Ausprägung stark</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Streßverarbeitungszeit</td>
<td>135,7</td>
<td>30,0</td>
</tr>
<tr>
<td>(1) Emotionale Betroffenheit und Aufgeben</td>
<td>95,7</td>
<td>72,9</td>
</tr>
<tr>
<td>(2) Aktive Kontrollversuche von Belastungssituation und -reaktion</td>
<td>22,9</td>
<td>150,0*</td>
</tr>
<tr>
<td>(3) Kognitive Bewältigung durch Bewertungsvermögen</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

*: p < 0.05

te Blutdruckadaptation in der Erholungsphase aufwiesen. Dieser Zusammenhang ist mit t(1/ε_{12}) = −3,18, p = .018 statistisch signifikant.

Diskussion

Überlegungen zum Erholungsverhalten

Mit der vorliegenden Studie sollten erstmals Zusammenhänge zwischen den Blutdruckwerten während und nach mentalem Streß und habituellen Streßverarbeitungsstrategien untersucht werden. Das Blutdruckverhalten unter Streßbelastung wurde verschiedentlich untersucht, ohne allerdings den Abklingverlauf nach Beendigung der Streßphase zu berücksichtigen.

Der von uns beobachtete Blutdruckanstieg von der Ruhe- zur Streßphase ist mit 12% für den systolischen und 14% für den diastolischen Blutdruck vergleichbar mit den Effekten, die von anderen Autoren gefunden wurden (z.B. Steptoe, 1984: 12% bzw. 13%; Linden, 1987: 13% bzw. 11,3%; Schulte & Neus, 1979: 12% bzw. 14%).

Zur Adaptation des Blutdrucks nach mentaler Streßbelastung liegt bislang nur die erwähnte Untersuchung von Baumann et al. (1973) vor. Hier fielen die Blutdruckwerte der normotomen Probanden nach Beendigung der


Bemerkenswert ist auch die Beobachtung, daß die Abklingdauer des Blutdrucks nach mentalem Streß deutlich länger als die der Herzrate ist, die ihr Ruheniveau bereits unmittelbar nach Beendigung der Streßphase wieder erreicht (Baumann et al., 1972). Von den hämodynamischen Verhältnissen her ist dies verwunderlich, da die grundlegenden Regulationselemente für den Blutdruck, wie Schlagvolumen und peripherer Widerstand, prinzipiell auch mit nur sehr geringer Verzögerung an veränderte Bedingungen adaptieren können. Möglicherweise unterliegt die Blutdruckregulation in höherem Maße und über komplexe Interaktionsmechanismen dem Einfluß mentaler Prozesse, als dies für die Herzrate der Fall ist.

Zur Beziehung zwischen Copingstrategien und Blutdruckverhalten

Janke et al. (1985) für den SVF ausdrücklich festgestellt, obwohl dieses Instrument sicherlich als eines der bestüberprüften gelten kann. Trotz dieser Einschränkungen lassen sich zusammenfassend die vorliegenden Resultate vorsichtig folgendermaßen interpretieren:


Summary

This study explored the relationship between individual strategies of coping and blood pressure responses during and after mental stress. Blood pressure behavior was measured noninvasively and continuously before, during and after a mental stress situation in 27 normotensive subjects. Coping strategies were assessed with the Streflverarbeitungsfragebogen (SVF; coping with stress inventory). Two extreme groups were formed on the basis of the scores in the SVF. Results were:

(a) Individuals who used coping strategies characterized by controlling the situation directly and constructively, in contrast to probands not using these strategies, exhibited lower blood pressure during the stress situation and a faster return to baseline levels after cessation of stress.

(b) Subjects using a coping behavior characterized by the use of defense mechanisms such as suppression and denial, also showed lower blood pressure during stress but a significantly delayed return to baseline levels of blood pressure after stress was concluded.

Literatur


Ausschriß der Verfasser: Brigitte Gortlocher, Pedro Mostoya, Achim Müller, Christoph Piebergen und Rainer Schandy, Institut für Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität, Leopoldstraße 15, 8000 München 40.